

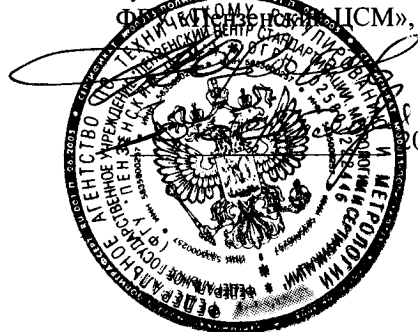


СОГЛАСОВАНО:

В части раздела 4

Руководитель ГЦИ СИ

Федерального центра «СТЭК», д.т.н., проф.



А.А.Данилов

2010г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ООО «СТЭК», к.т.н.



А.И.Федонин

2010г.

Датчики избыточного давления СТЭК-1 (СТЭК-1Х)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
.406222.001 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание и работа	4
1.1. Назначение	4
1.2. Технические характеристики	7
1.3. Комплектность	9
1.4. Устройство и принцип работы	9
1.5. Средства обеспечения взрывозащиты	10
1.6. Маркировка	10
2. Использование изделия по назначению	12
2.1. Требования безопасности	12
2.2. Условия применения датчиков взрывозащищенного исполнения	12
2.3. Подготовка к работе и монтаж	12
3. Техническое обслуживание	16
4. Поверка	16
5. Транспортирование и хранение	24
6. Гарантия	24
<i>Приложение А. Типовые и присоединительные размеры</i>	25
<i>Приложение Б. Форма и пример заполнения протокола поверки</i>	26

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) содержит сведения о назначении, области применения, конструкции и принципе действия датчиков избыточного давления типа СТЭК-1, СТЭК-1Х их основные технические и эксплуатационные характеристики, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации.

Техническое совершенствование датчиков может приводить к не принципиальным расхождениям между текстом настоящего РЭ, конструкцией и схемой датчиков.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

Датчики избыточного давления с унифицированным выходным сигналом СТЭК-1, СТЭК-1Х (далее – датчики) предназначены для непрерывного преобразования давления жидких и газообразных сред (авиационное топливо ТС-1, РТ, Т2 по ГОСТ 10227-86, масла ИПМ-10, ВНИИНП 50-1-4У, МК8, МС-8П, МС-8РК, дизельное топливо, тормозная жидкость, керосин, бензин, природный газ, воздух, газообразные продукты сгорания углеводородных топлив, масел и др.), совместимых с нержавеющей сталью, в электрический выходной сигнал и применяются в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

В соответствии с ГОСТ 22520-85 датчики являются:

- по числу преобразуемых входных и выходных сигналов – одноканальными;
- по зависимости выходного сигнала от входного – с линейной зависимостью;
- по возможности перестройки диапазона измерения – однопредельными, перенастраиваемыми.

В соответствии с ГОСТ Р 52931-2008 датчики:

- по наличию информационной связи предназначены для информационной связи с другими изделиями;
- по виду энергии носителя сигналов в канале связи являются электрическими;
- в зависимости от эксплуатационной законченности относятся к изделиям третьего порядка;
- по метрологическим свойствам являются средствами измерений.

Измерение избыточного давления осуществляется в мегапаскалях (МПа) или, согласно требованиям заказчика, – в килограмм-сила на квадратный сантиметр (кгс/см²).

Использование датчиков допускается как в нейтральных, так и в агрессивных средах, по отношению к которым материал защитной оболочки является коррозионностойким.

Датчики с маркировкой СТЭК-1Х относятся к взрывозащищенному электрооборудованию группы II по ГОСТ Р 52350.0, имеют особо взрывобезопасный уровень, обеспечиваемый видом взрывозащиты по ГОСТ Р 52350.11 «искробезопасная электрическая цепь ia», с маркировкой 0ExiaIIC4.

Датчики СТЭК-1Х могут применяться во взрывоопасных зонах согласно требованиям ГОСТ Р 52350.10, действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ, гл. 7.3), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП, гл. 3.4), других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудование во взрывоопасных зонах.

Возможные взрывоопасные зоны и условия применения датчиков с маркировкой СТЭК-1Х, категории и группы взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52350.10 и «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ, гл. 7.3).

Датчики по степени защиты от воздействия окружающей среды являются пыле-, водозащищенными, соответствуют коду IP65 по ГОСТ 14254.

Датчики СТЭК-1 предназначены для работы в диапазоне температур от минус 60 до 120 °С.

Датчики с маркировкой СТЭК-1Х соответствуют температурному классу Т4 по ГОСТ Р 52350.0 и предназначены для работы в диапазоне температур от минус 40 до 85 °С.

Датчики имеют свидетельство об утверждении типа средств измерений № _____ от _____.2010 г. и сертификат № РОСС RU.ГБ05.В028.30 от 19.01.2010 соответствия электрооборудованию для взрывоопасных зон с взрывозащищенностью, обеспечиваемой видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» по ГОСТ Р 52350.11 и выполнением его конструкции по ГОСТ Р 52350.0.

Датчики являются устройствами, не содержащими источников кратковременных промышленных радиопомех, и не подлежат испытаниям на соответствие требованиям ГОСТ Р 51318.22.

Датчики поставляются классов точности 0,25; 0,5; 1,0 на различные диапазоны измерений давления.

Обозначение датчиков при заказе должно содержать:

- полное наименование датчика;
 - исполнение взрывозащиты;
 - диапазон и единицы измерений;
 - вид и диапазон выходного сигнала;
 - класс точности;
 - электрическое подключение (кабель или разъем);
 - размер присоединительного штуцера;
 - дополнительные сведения о требуемой комплектации
- и соответствовать вариантам исполнения согласно Таблице 1:

Таблица 1

Наименование	Датчик избыточного давления
СТЭК-1	Обычное исполнение
СТЭК-1Х	Взрывозащищенное исполнение

Поз.1

Код	Диапазон и единицы измерений
0,6"	0,6 МПа
1,0"	1,0 МПа
1,6"	1,6 МПа
2,5"	2,5 МПа
0,6	6 кгс/см ²
1,0	10 кгс/см ²
1,6	16 кгс/см ²
2,5	25 кгс/см ²

Поз.2

Код	Вариант выходного сигнала (схема включения)
05	Постоянный ток от 0 до 5 мА (3-х проводная)
42	Постоянный ток от 4 до 20 мА (2-х проводная)
55	Постоянное напряжение от 0,5 до 5,5 В (3-х проводная)

Поз.3

Код	Класс точности
0,25	0,25%
0,5 ^(*)	0,5%
1,0	1,0%

Поз.4

Код	Электрическое подключение
УМ	Вилка блочная Р12-4В на датчике Розетка Р12-4А на кабеле
DIN	Вилка блочная GSSNA на датчике Розетка DIN 43650 на кабеле
2РМ	Вилка 2РМДТ18Б4Ш5В1В на датчике Розетка 2РМДТ18КПН4Г5В1 на кабеле
W ^(*)	Клеммы WAGO 234-204 (только на диапазон 10кгс/см ² с выходным сигналом от 0 до 5мА /3-х и 4-х проводная схема/, с входным штуцером М20×1,5)
W"	Клеммы WAGO 234-204

Поз.5

Код	Размер резьбы и вид присоединительного штуцера
М20×1,5 ^(*)	Входной порт М20×1,5 с отверстием диаметром 4 мм
М24×1,5	Входной порт М24×1,5 с открытой чувствительной мембраной диаметром 19 мм
М12×1	Входной порт М12×1 с отверстием диаметром 3 мм

Поз.6

Код	Дополнительная комплектация
КМЧ	В комплект поставки включен комплект монтажных частей для крепежа датчика
^(*)	Без КМЧ

Поз.7

СТЭК-1Х - 1,0"

- 42

- 1,0

- DIN

- М24×1,5

- КМЧ

Пример записи продукции в других документах и (или) при заказе

Примечание – Допускается отсутствие кодов обозначения после третьей позиции, в этом случае код каждой отсутствующей позиции принимается соответствующим коду, помеченному в таблице 1 знаком -^(*), например, СТЭК-1-1,0-05-0,5-W-М20×1,5 соответствует обозначению СТЭК-1-1,0-05.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Номинальная статистическая характеристика датчика должна иметь вид:

$$Y = \frac{Y_B - Y_H}{P_B} \times P + Y_H, \quad (1)$$

где P – значение измеряемого избыточного давления, в МПа (кгс/см²);

Y – значение выходного сигнала датчика, соответствующее значению измеряемого избыточного давления P ;

Y_H, Y_B – соответственно нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала датчика;

P_B – верхний предел измерений избыточного давления.

Примечание – Нижний предел измерений датчика соответствует нулевому значению избыточного давления.

1.2.2 Верхний предел измерений избыточного давления соответствует ряду:

МПа	0,6; 1,0; 1,6; 2,5;
(кгс/см ²)	(6; 10; 16; 25).

Примечание – Верхний предел измерений датчика может не соответствовать ряду, указанному в п.1.2.2, и иметь значение согласно требованиям Заказчика, при условии, что оно не превышает 2,5 МПа.

1.2.3 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, пределы допускаемой приведенной погрешности нелинейности и вариация выходного сигнала датчика для различных классов точности представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Класс точности датчика	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности нелинейности, %	Вариация выходного сигнала датчика в % от диапазона изменения выходного сигнала	Пульсация выходного сигнала датчика в % от диапазона изменения выходного сигнала
0,25	± 0,25	± 0,15	± 0,1	0,2
0,5	± 0,5	± 0,2	± 0,15	0,25
1,0	± 1,0	± 0,25	± 0,2	0,25

Примечания:

1 Нормирующим значением для метрологических характеристик, представленных в таблице 2 и в 1.2. 4, является диапазон изменения выходного сигнала датчика.

2 Пульсация выходного сигнала тока нормируется при нагрузочном сопротивлении 250 Ом, 1000 Ом и 10 кОм, зашунтированным конденсатором емкостью 0,22 мкФ ± 20 %, для датчиков с верхними предельными значениями выходного сигнала 20 мА, 5 мА и 5,5 В соответственно.

3 Погрешность нелинейности датчика нормируется в диапазоне от P_2 до верхнего предела измерений P_B избыточного давления, при этом значение P_2 определяется в зависимости от P_B по таблице 3.

Таблица 3.

P_B , МПа, (кгс/см ²)	0,6(6)	1,0(10)	1,6(16)	2,5(25)
P_2 , МПа, (кгс/см ²)	0,1(1)	0,2(2)	0,2(2)	0,5(5)

1.2.4 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (23 ± 2) °С на каждые 10 °С, в диапазоне температур:

а) свыше минус 20 до 60 °С

для датчиков класса точности 0,25	$\pm 0,1 \%$;
для датчиков класса точности 0,5	$\pm 0,2 \%$;
для датчиков класса точности 1,0	$\pm 0,6 \%$;

б) от минус 60 до минус 20 °С (для СТЭК-1) и от минус 40 до минус 20 °С (для СТЭК-1Х)

для датчиков класса точности 0,25	$\pm 0,25 \%$;
для датчиков класса точности 0,5	$\pm 0,45 \%$;
для датчиков класса точности 1,0	$\pm 0,9 \%$;
в) свыше 60 до 120 °С (для СТЭК-1) и свыше 60 до 85 °С (для СТЭК-1Х)	
для датчиков класса точности 0,25	$\pm 0,2 \%$;
для датчиков класса точности 0,5	$\pm 0,35 \%$;
для датчиков класса точности 1,0	$\pm 0,9 \%$.

Примечание – В соответствии с требованиями Заказчика, пределы дополнительной температурной погрешности могут быть установлены $\pm 0,15 \%$ на каждые 10 °С в диапазоне температур от минус 10 до 110 °С.

1.2.5 Диапазон изменения выходного сигнала:

постоянного тока:

при 3-х или 4-х проводной схеме подключения (0 – 5) мА;

при 2-х проводной схеме подключения (4 – 20) мА;

постоянного напряжения (3-х проводная схема подключения) (0,5 – 5,5) В.

Примечание – Диапазон изменения выходного сигнала датчика может отличаться от указанного в 1.2.5 и устанавливаться в зависимости от требований Заказчика.

1.2.6 Электрическое питание датчиков осуществляется от источника постоянного тока напряжением в диапазоне от 9 до 42 В, за исключением 4-х проводного варианта СТЭК-1-1,0-05-0,5-W-M20×1,5, напряжение питания которого должно находиться в диапазоне от 18 до 42 В.

Примечания

1 Электрическое питание датчиков СТЭК-1Х осуществляется от искробезопасных цепей блоков питания (барьеров), имеющих вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем искробезопасности электрической цепи «ia» для взрывоопасных смесей группы IIC по ГОСТ Р 52350.11.

2 Допускается подключение нескольких датчиков к одному источнику питания.

1.2.7 Ток потребления не более:

датчиков с выходным сигналом (0 – 5) мА	15 мА;
датчиков с выходным сигналом (4 – 20) мА	25 мА;
датчиков с выходным сигналом (0,5 – 5,5) В	10 мА.

1.2.8 Нагрузочное сопротивление, Ом:

для датчиков с выходным сигналом (0 – 5) мА	$(E_{\text{пит}} - 9 \text{ В}) / 5 \text{ мА}$;
для датчиков с выходным сигналом (4 – 20) мА	$(E_{\text{пит}} - 9 \text{ В}) / 20 \text{ мА}$;
для датчиков с выходным сигналом (0,5 – 5,5) В	не менее 2000;
для четырехпроводных датчиков	

СТЭК-1-1,0-05-0,5-W-M20×1,5 $(E_{\text{пит}} - 18 \text{ В}) / 5 \text{ мА}$,

где $E_{\text{пит}}$ – напряжение питания датчиков, В.

1.2.9 Изменение значения выходного сигнала датчика, вызванное плавным изменением напряжения питания от 9 до 42 В или от 18 до 42 В для четырехпроводного варианта СТЭК-1-1,0-05-0,5-W-M20×1,5 не более $\pm 0,05 \%$ от диапазона выходного сигнала.

1.2.10 Время готовности датчика к работе с момента включения питания не более 10 с.

1.2.11 Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении измеряемой величины, составляющем 90 % диапазона измерений не более 5,0 с.

1.2.12 Электрическое сопротивление изоляции между цепями и корпусом датчика не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80 % (в нормальных условиях применения);
- 5 МОм при верхнем значении температуры окружающего воздуха в рабочих условиях применения и относительной влажности не более 80 %;
- 1 МОм при относительной влажности окружающего воздуха $(95 \pm 3) \%$, и температуре $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$.

1.2.13 Электрическая прочность изоляции цепей питания датчика выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения частотой от 45 до 65 Гц практически синусоидальной формы с действующим значением:

- 500 В в нормальных условиях применения;
- 300 В при относительной влажности окружающего воздуха $(95 \pm 3) \%$, и температуре $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$.

1.2.14 Датчик сохраняет прочность и герметичность при избыточном давлении, составляющем 150 % от верхнего предела измерений.

1.2.15 Датчик выдерживает воздействие перегрузки испытательным давлением, составляющем 150 % от верхнего предела измерений, в течение 15 минут.

1.2.16 Датчик сохраняет метрологические характеристики, представленные в графах 2, 3 и 4, после воздействия переменного давления, изменяющегося от (20-30) до (70-80) % верхнего предела измерений, с числом циклов – 20 000.

1.2.17 Датчик по устойчивости к механическим воздействиям соответствует исполнению N4 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.18 Датчики СТЭК-1 и СТЭК-1Х исполнения Ех устойчивы к воздействию температуры окружающей среды в диапазоне от минус 60 до 120°C и от минус 40 до 85°C , соответственно.

1.2.19 Датчики СТЭК-1 и СТЭК-1Х исполнения Ех устойчивы к воздействию относительной влажности 95 % при температуре 35°C .

1.2.20 В конструкции датчиков предусмотрена защита от перемены полярности, и короткого замыкания. Датчики с выходным сигналом (4-20) мА независимы от полярности питания.

1.2.20 Электрическое подключение датчиков осуществляется посредством разъемов или клемм с характеристиками по требованию Заказчика.

1.2.21 Датчики обеспечивают непрерывную работу в рабочих условиях.

1.2.22 Масса одного датчика – не более 220 г.

1.2.23 Габаритные и присоединительные размеры приведены в Приложении А.

Примечание. Размеры присоединительных штуцеров выбираются из стандартного ряда или изготавливаются в зависимости от требований Заказчика.

1.2.24 Степень защиты оболочки датчиков соответствует коду IP65 по ГОСТ 14254.

1.2.25 Основные технические данные для датчиков модификации СТЭК-1Х.

1.2.25.1 Взрывоопасные смеси по ГОСТ Р 51330.11 соответствуют категориям ПА, ПВ, ПС и группам Т1...Т4.

1.2.25.2 Вид взрывозащиты по ГОСТ Р 52350.11 соответствует искробезопасной электрической цепи уровня ia.

1.2.25.3 Маркировка взрывозащиты по ГОСТ Р 52350.0 имеет вид 0ExiaIICТ4.

1.2.25.4 Электрические параметры искробезопасной цепи:

максимальное входное напряжение U_i ,	30 В;
максимальный входной ток I_i ,	25 мА;
максимальная потребляемая мощность P_i ,	0,75 В·А;
максимальная внутренняя индуктивность L_i ,	0,2 мкГн.
максимальная внутренняя емкость C_i ,	64 нФ;

1.2.26 Требования к надежности:

средняя наработка на отказ датчика не менее	400000 ч;
назначенный срок службы датчика	15 лет.

Примечания:

1 Критерием отказа является выход основной приведенной погрешности датчика за регламентированные пределы.

2 Датчик - изделие одноканальное, однофункциональное, невосстанавливаемое и неремонтируемое в условиях эксплуатации.

1.3 Комплектность

1.3.1 В комплект поставки датчиков должны входить изделия и документация согласно таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Кол	Примечание
Датчик избыточного давления	1	В соответствии с вариантом исполнения.
Уплотнительная шайба	1	
Розетка кабельная	0 или 1	По согласованию с Потребителем и в соответствии с вариантом исполнения (см. таблицу 1, поз.5)
Руководство по эксплуатации .406222.001 РЭ	1	При поставке датчиков в один адрес высылается один экземпляр руководства на каждые 10 шт. изделий, если иное не оговорено в заказе.
Формуляр .406222.001 ФО	1	

1.4 Устройство и принцип работы

1.4.1 Принцип действия датчиков основан на преобразовании избыточного давления контролируемой среды, воздействующей на мембрану чувствительного элемента, в электрический сигнал, пропорциональный механической деформации мембраны от приложенного измеряемого давления.

1.4.2 Датчики представляют собой моноблочную конструкцию, включающую в себя чувствительный элемент и преобразователь сигнала, которые расположены в стальном герметичном корпусе, что позволяет использовать их со всеми средами, совместимыми с нержавеющей сталью. Для подсоединения к магистрали давления на одном торце корпуса расположен резьбовой штуцер с гайкой «под ключ». На другом торце корпуса расположен электрический разъем или кабель.

1.4.3 Чувствительным элементом датчиков является мембрана на основе термокомпенсированного тензомоста. При воздействии измеряемого давления на мембрану изменяется сопротивление тензомоста, что приводит к появлению выходного электрического сигнала. Обработка сигнала осуществляется с помощью интегральной микросхемы специального назначения ASIC и схемы преобразования в аналоговый сигнал постоянного тока или напряжения. ASIC

представляет собой специальную программируемую прецизионную КМОП интегральную микросхему с хранением данных в СППЗУ и аналоговым выходным сигналом.

1.4.4 Градуирование датчиков выполняется на предприятии-изготовителе с занесением параметров в СППЗУ интегральной микросхемы.

1.4.5 В датчике отсутствуют элементы регулировки, поскольку компоненты, используемые в датчике, обладают долговременной стабильностью, позволяющей ему в описанных в настоящем документе условиях эксплуатации сохранять метрологические характеристики в течение всего срока службы без изменения градуировки.

1.5 Средства обеспечения взрывозащиты

Взрывозащищенность датчиков СТЭК-1Х обеспечивается следующими средствами:

1.5.1 Максимальный ток и напряжение выходной искробезопасной цепи ограничены до значений, соответствующих требованиям ГОСТ Р 52350.11 для искробезопасных цепей группы ПС;

1.5.2 Питание электрических цепей датчиков выполняется от преобразователя напряжения AC/DC, обеспечивающего гальваническую развязку от цепи 220 В в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52350.11, выходная цепь AC/DC защищена плавким предохранителем.

1.5.3 Электрическая нагрузка искрозащитных элементов не превышает 2/3 их номинальных значений в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52350.11;

1.5.4 Искрозащитные элементы (ограничительные резисторы и супрессор) залиты компаундом;

1.5.5 Степень защиты оболочки корпуса IP65 обеспечивает защиту электрических цепей от внешних воздействий;

1.5.6 Пути утечки и электрические зазоры искробезопасной цепи выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52350.11.

1.6 Маркировка

1.6.1 На заводском шильдике датчика, укрепленном на корпусе, указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение датчика;
- заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя.

1.6.2 Маркировка датчиков выполнена ясно, четко, разборчиво и устойчива в течение всего срока службы.

1.6.3 Обозначение датчика:

СТЭК-1Х-X,X-XX-X,XX-XXX-MXX×1,X-XXX

где 1 – фирменный знак;

2 – код исполнения и материал чувствительного элемента:

1 – стандартное исполнение (не взрывозащищенное),

1Х – взрывозащищенное исполнение;

3 – диапазон (верхний предел) и единицы измерений:

0,6" – 0,6 МПа,

1,0" – 1,0 МПа,

1,6" – 1,6 МПа,

2,5" – 2,5 МПа,

0,6 – 6 кгс/см²,

1,0 – 10 кгс/см²,

1,6 – 16 кгс/см²,

2,5 – 25 кгс/см²;

4 – код варианта выходного сигнала и схемы включения:

05 – постоянный ток от 0 до 5мА с 3-х проводной схемой включения,

42 – постоянный ток от 4 до 20мА с 2-х проводной схемой включения,

55 – постоянное напряжение от 0,5 до 5,5В с 3-х проводной схемой включения;

5 – класс точности (основная приведенная погрешность измерений):

0,25 – 0,25%,
0,5 – 0,5%,
Код отсутствует – 0,5%,
1,0 – 1,0%;

6 – код выходных элементов подключения:

УМ - вилка блочная P12-4В на датчике и розетка P12-4А на кабеле,

DIN - вилка блочная GSSNA на датчике и розетка DIN 43650 на кабеле,

2РМ - вилка блочная 2РМДТ18Б4Ш5В1В на датчике и розетка
2РМДТ18КПН4Г5В1 на кабеле,

W - подключение к зажимным клеммам WAGO-234-204 через кабельный ввод
(существует только для датчиков невзрывозащищенного исполнения на
диапазон 10 кгс/см² с постоянным выходным током от 0 до 5 мА с 3-х и
4-х проводной схемой включения и входным штуцером M20×1,5),

Код отсутствует - подключение к соединителю WAGO-234-204 через кабельный ввод
(существует только для датчиков невзрывозащищенного исполнения на
диапазон 10 кгс/см² с постоянным выходным током от 0 до 5 мА
с 3-х и 4-х проводной схемой включения и входным штуцером M20×1,5),

W" - подключение к зажимным клеммам WAGO-234-204 через кабельный ввод;

7 – размер резьбы и вид присоединительного входного штуцера:

M20×1,5 – входной порт M20×1,5 с отверстием диаметром 4 мм,

Код отсутствует – входной порт M20×1,5 с отверстием диаметром 4 мм,

M24×1,5 – входной порт M24×1,5 с открытой мембраной чувствительного
элемента диаметром 19 мм,

M12×1 – входной порт M12×1 с отверстием диаметром 4 мм;

8 – дополнительная комплектация:

КМЧ - В комплект поставки включен комплект монтажных частей (КМЧ)
для крепежа датчика,

Код отсутствует – стандартная комплектация (без КМЧ).

1.6.4 Пример записи обозначения датчика стандартного (невзрывозащищенного) исполнения с пределом измерений 10 кгс/см², с выходным сигналом от 0 до 5 мА, класса точности 0,5, с подключением к зажимным клеммам WAGO-234-204 через кабельный ввод, с трехпроводной и четырехпроводной схемой подключения, с входным штуцером M20×1,5, без комплекта монтажных частей, при его заказе:

Датчик избыточного давления СТЭК-1-1,0-05-0,5-W-M20×1,5

или в максимально сокращенном виде:

Датчик избыточного давления СТЭК-1-1,0-05.

1.6.5 Пример записи обозначения датчика стандартного (не взрывозащищенного) исполнения с пределом измерений 10 кгс/см², с выходным сигналом от 0 до 5 мА, класса точности 0,5, с подключением через вилку блочную P12-4В на датчике и розетку кабельную P12-4А на кабеле, с входным штуцером M20×1,5, без комплекта монтажных частей при его заказе:

Датчик избыточного давления СТЭК-1-1,0-05-0,5-УМ-M20×1,5

или в максимально сокращенном виде:

Датчик избыточного давления СТЭК-1-1,0-05-УМ.

1.6.6 На корпусе датчиков взрывозащищенного исполнения СТЭК-1Х кроме стандартной маркировки указывается маркировка взрывозащиты по ГОСТ Р 52350.0 0ExiaIICT4,

где: Ex – знак, указывающий, что датчик соответствует ГОСТ Р 51330.0;

ia – вид взрывозащиты «искробезопасная цепь»;

ПС – подгруппа электрооборудования по ГОСТ Р 52350.0;

Т4 – температурный класс электрооборудования по ГОСТ Р 52350.0, а также табличка с указанием электрических параметров цепи по ГОСТ Р 52350.11 и промаркированными контактами разъема в соответствии с их функциональным назначением.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Требования безопасности

2.1.1 Замену, монтаж и демонтаж датчиков осуществлять при отсутствии давления в магистралях или через быстродействующие муфты (mini Meß).

2.1.2 Все работы по замене, монтажу и демонтажу датчиков осуществлять только при отключенном электрическом питании.

2.1.3 Не допускается эксплуатация датчиков в системах, рабочее давление которых превышает верхние пределы измерений, а также в средах, агрессивных по отношению к материалам, контактирующих с измеряемой средой.

2.1.4 Датчики взрывозащищенного исполнения СТЭК-1Х должны применяться в комплекте с источником питания и регистрирующей аппаратурой, имеющей искробезопасную электрическую цепь, свидетельство или заключение о взрывозащищенности.

2.1.5 При эксплуатации датчиков взрывозащищенного исполнения СТЭК-1Х необходимо принимать меры по их защите от превышения температуры окружающей среды выше допустимого значения для соответствующих категорий IIА, IIВ и IIС групп Т1...Т4 по ГОСТ Р 52350.11.

2.1.6 Допускается протирать датчики взрывозащищенного исполнения СТЭК-1Х только влажной тканью с целью исключения разрядов статического электричества.

2.2 Условия применения датчиков взрывозащищенного исполнения

2.2.1 Датчики СТЭК-1Х должны применяться в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты, требованиями ГОСТ Р 51330.13, действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3), Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП гл. 3.4), других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, и настоящим руководством по эксплуатации.

2.2.2 Возможные взрывоопасные зоны и условия применения датчиков СТЭК-1Х, категории и группы взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51330.9, ГОСТ Р 51330.11 и «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3).

2.2.3 Датчик СТЭК-1Х должен присоединяться к искробезопасному шлейфу пожарной сигнализации.

2.2.4 В комплект технической документации датчиков взрывозащищенного исполнения СТЭК-1Х должна быть включена копия Сертификата соответствия.

2.2.5 Внесение в конструкцию датчика изменений, касающихся средств взрывозащиты, должно быть согласовано с аккредитованной испытательной организацией.

2.3 Подготовка к работе и монтаж

2.3.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре датчиков следует обратить внимание на отсутствие механических повреждений и следов коррозии, а также «засора» входного отверстия датчиков.

2.3.2 Указания по установке и монтажу.

- установка датчиков на изделия – присоединительным штуцером вниз;
- пространственное расположение датчиков должно обеспечивать положительный угол наклона датчика к плоскости установки;
- предотвратить попадание климатических осадков или конденсируемой влаги на электроконтакты датчиков.

При установке и эксплуатации датчиков избыточного давления следует принять меры к устранению возможности «закупоривания» дренажного отверстия (воздухозаборного зазора в электросоединителе).

Весь электрический монтаж должен отвечать местным правилам и проводиться подготовленным персоналом.

При использовании в сложных условиях применять экранированный кабель. В случае удлинения кабеля датчика, необходимо соединить экран кабеля с корпусом, сохранив герметичность кабельного ввода.

После монтажа проверяют герметичность соединения датчика с магистралью при максимальном рабочем давлении, а также работоспособность датчика следующим образом:

- при подаче напряжения питания и отсутствии давления выходной сигнал датчика должен соответствовать нижнему значению диапазона его изменения;

- при подаче давления от нуля до верхнего предела измерений должно наблюдаться изменение выходного сигнала от нижнего до верхнего значения его диапазона.

- значение избыточного давления рабочей среды, применяемого для проверки герметичности, а также при проведении других технологических работ, не должна превышать 2-х кратного значения верхнего предела измерений датчика, указанного в 1.2.2 настоящего РЭ.

Не допускаются механические надавливания на мембрану чувствительного элемента твердыми приспособлениями (с целью проверки работоспособности датчика по изменению выходного сигнала).

2.3.3 Подключение датчиков.

Схемы подключения датчиков к электрической измерительной цепи должны соответствовать показанным на рисунках 1 – 7, на которых приняты следующие условные обозначения:

ИП – источник питания; **Е_{пит}** – выходное напряжение источника питания; **А** - амперметр, **V** – вольтметр; **R_н** – нагрузочный резистор, **R₀** – измерительный резистор (*устанавливается только при контроле параметров и метрологических характеристик*); **С** - конденсатор с емкостью от 6 до 220 нФ (*допускается не устанавливать при отсутствии электромагнитных наводок*) **НС** – контакт, неиспользуемый в эксплуатации; **Корпус** – контакт, соединенный с корпусом датчика.

Схема подключения датчиков может быть изменена, в том числе и в соответствии с требованиями Заказчика. Конкретная схема подключения для конкретного типа датчиков указывается в формуляре на датчик.

2.3.4 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения.

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5

Неисправность	Причина	Метод устранения
Выходной сигнал отсутствует	Обрыв в линиях цепи питания или цепи нагрузки	Найти и устранить обрыв
	Короткое замыкание в линиях цепи питания или цепи нагрузки	Найти и устранить короткое замыкание
Выходной сигнал не меняется	Засорилась магистраль подвода давления или приемная камера датчика	Найти и устранить засор
Выходной сигнал нестабилен или имеет недопустимую погрешность	Нарушена герметичность магистрали подвода давления	Найти и устранить негерметичность
	Окислены контакты электрического соединения	Отключить питание и зачистить контакты
	Засорено дренажное отверстие или дренажный зазор датчика с блочной стороны электроразъема	Очистить дренажное отверстие или дренажный зазор
	На горизонтальной поверхности вокруг штырей внутри блочных вилок или вокруг разъемов возникла паразитная проводимость, обусловленная наличием влаги, загрязнений или известкового налета	Очистить и осушить поверхности вокруг штырей или разъемов

2.3.5 Датчики являются невосстанавливаемыми и неремонтируемыми в условиях эксплуатации изделиями и при выходе из строя подлежат отправке на предприятие-изготовитель для ремонта или замены.

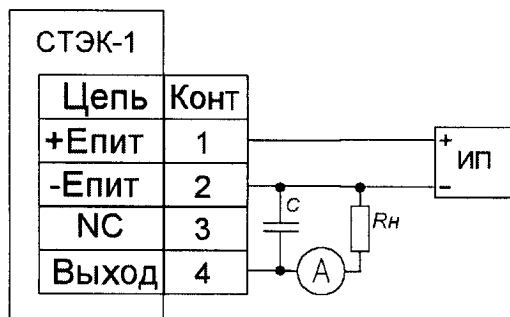


Рисунок 1. Схема подключения трехпроводного токового датчика при измерении постоянного тока на выходе.

$$R_n \leq (E_{пит} - 9B)/5 \text{ мА}$$

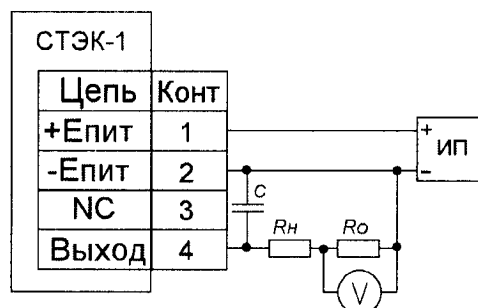


Рисунок 2. Схема подключения трехпроводного токового датчика при измерении напряжения на измерительном резисторе.

$$R_n + R_o \leq (E_{пит} - 9B)/5 \text{ мА}$$

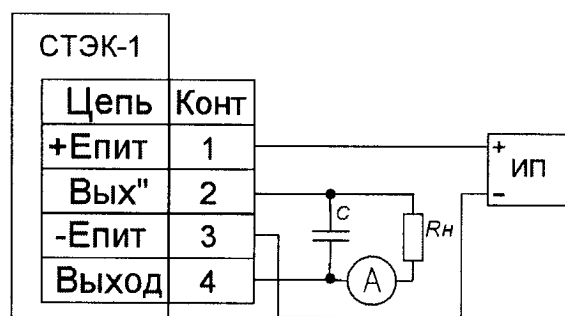


Рисунок 3. Схема подключения четырехпроводного токового датчика при измерении постоянного тока на выходе.

$$R_n \leq (E_{пит} - 18B)/5 \text{ мА}$$

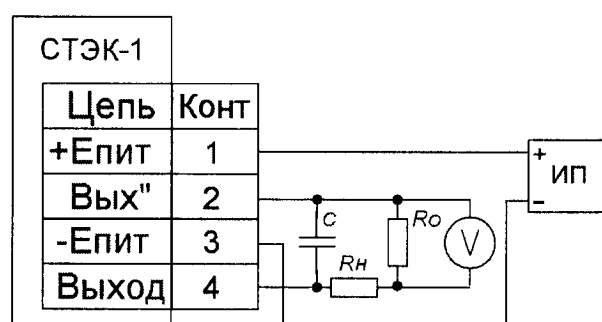


Рисунок 4. Схема подключения четырехпроводного токового датчика при измерении напряжения на измерительном резисторе.

$$R_n + R_o \leq (E_{пит} - 18B)/5 \text{ мА}$$

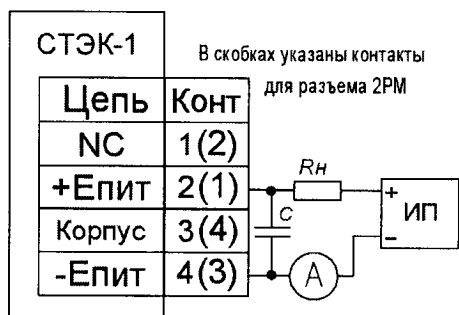


Рисунок 5. Схема подключения двухпроводного токового датчика при измерении постоянного тока на выходе.

$$R_n \leq (E_{пит} - 9B)/20 \text{ мА}$$

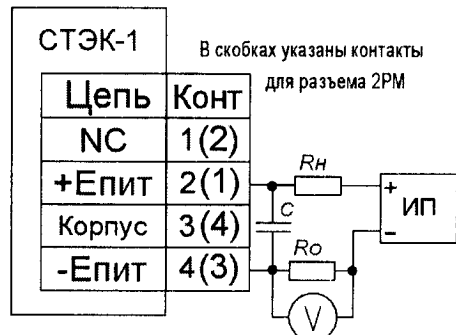


Рисунок 6. Схема подключения двухпроводного токового датчика при измерении напряжения на измерительном резисторе.

$$R_n + R_o \leq (E_{пит} - 9B)/20 \text{ мА}$$

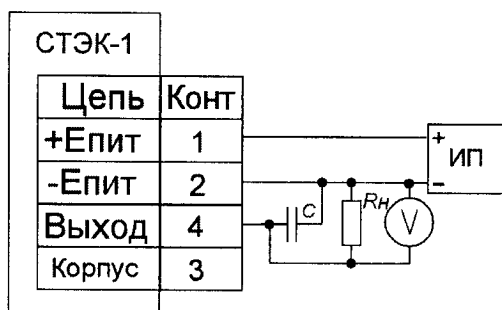


Рисунок 7. Схема подключения датчика с выходным сигналом постоянного напряжения при измерении напряжения на нагрузочном резисторе.

$$R_n \geq 2 \text{ кОм}$$

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания.

3.1.1 При эксплуатации датчикам необходимо техническое обслуживание с периодичностью не реже 1 раза в 3 года, включающее в себя следующие операции:

- очистка от загрязнений, влаги и известкового налета торцевых поверхностей разъемных электросоединителей (особенно вокруг штырей блочных вилок);
- очистка дренажного отверстия или дренажного зазора с блочной стороны электроразъема.

3.1.2 Датчики градуируются на предприятии-изготовителе. Корректировка выходных параметров Потребителем производиться не может.

3.1.3 При эксплуатации датчиков проводят планово-предупредительные осмотры, во время которых проверяют:

- надежность подключения и отсутствие повреждения электрических кабелей и разъемов;
- герметичность подключения датчиков к магистрали давления;
- отсутствие вмятин и видимых механических повреждений корпуса датчика.

Осмотр и устранение выявленных недостатков следует проводить при отключенном электропитании и давлении.

4. ПОВЕРКА.

4.1 Общие сведения

4.1.1 Настоящий раздел устанавливает методику выполнения поверки датчиков давления СТЭК-1 (СТЭК-1Х) классов точности 0,25; 0,5; 1,0.

4.1.2 Межповерочный интервал:

- датчиков, находящихся в эксплуатации – 4 года;
- датчиков, находящихся на длительном хранении – 5 лет.

4.1.3 Настоящая методика может быть применена при калибровке датчиков СТЭК-1 (СТЭК-1Х) классов точности 0,25; 0,5; 1,0.

4.2 Операции поверки

4.2. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 6.

Таблица 6.

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность операции при:	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	4.1	Да	Да
2	Проверка электрической прочности изоляции	4.2	Да	Нет
3	Проверка электрического сопротивления изоляции	4.3	Да	Нет
4	Опробование	4.4	Да	Да
5	Проверка основной приведенной погрешности	4.5	Да	Да
6	Проверка приведенной погрешности нелинейности	4.6	Да	Да
7	Проверка вариации выходного сигнала	4.7	Да	Да

4.3 Средства поверки

4.3.1 При проведении поверки должны использоваться средства измерений и оборудование, указанные в таблице 7.

Таблица 7

Средства поверки	Требуемые характеристики	Рекомендуемый тип	№ Госреестра
1 Манометр избыточного давления грузопоршневой	Диапазон измеряемого давления от 0,1 до 6 МПа. Класс точности 0,02.	МП-60 ГОСТ 8291-93	16026-97
2 Прибор комбинированный цифровой	Измерение токов: - верхний предел измерений (I_k): 10; 100 мА; - предел допускаемой основной погрешности $\pm [0,1+0,02(I_k/I - 1)] \%$. Измерение напряжений: - верхний предел измерений (U_k): 10 В; - предел допускаемой основной погрешности $\pm [0,05+0,02(U_k/U - 1)] \%$.	Щ300 ТУ 25-04.3717-79	7011-79
3 Магазин сопротивлений	Диапазон изменений сопротивления от 0 до 111111,1 Ом, через 0,01 Ом. Класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$.	P4831 ТУ 25-04.3919-80	6332-77
4 Источник питания постоянного тока	Выходное напряжение постоянного тока от 0 до 42 В. Нестабильность выходного напряжения: $\pm 1,2$ В Выходной ток (ток нагрузки) (0 – 0,03) А	B5-78/2 ТУ РБ 100039847.051 - 2004	29625-05
Мегаометр	Диапазон измерений от 0 до 20 МОм. Выходное напряжение 100 В	M4100/1 ГОСТ 23706-79	3424-73
5 Термометр ртутный стеклянный лабораторный	Пределы измерений от 0 до 55 °С. Погрешность $\pm 0,2$ °С. Цена деления 0,1 °С	ТЛ-4 ТУ 25-2021.003-88	303-91
Барометр-анероид метеорологический	Пределы измерения: (80 – 106) кПа. Погрешность измерения: $\pm 0,2$ кПа.	БАММ-1 ТУ 25-11.1513-79	5738-76
Гигрометр психрометрический	Диапазон измерений влажности (20 – 90) %, погрешность ± 7 . Диапазон измерений температуры от 5 до 25 °С, погрешность $\pm 0,2$ °С.	ВИТ-1 ТУ 25-11.1645-84	9364-04
Линейка измерительная металлическая	Диапазон измерений от 0 до 300 мм. Цена деления 1 мм. Погрешность $\pm 0,2$ мм.	ГОСТ 427-75	18756-99
Уровень брусковый	Длина рабочей части 200 мм. Цена деления 0,15 мм/м	Мод. 23142 ГОСТ 9392-89	9095-91
Универсальная пробойная установка	Диапазон напряжения (0 – 500) В	УПУ-10	
<i>Примечания:</i> 1 Выходное напряжение источника постоянного тока устанавливается по прибору Щ300. 2 Допускается применение средств измерений, не приведенных в столбце 3 настоящей таблицы, но обеспечивающих контроль метрологических характеристик поверяемых датчиков с требуемой точностью.			

4.3.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены, а испытательное оборудование – аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568-97.

4.4 Требования к квалификации поверителей

4.4.1 Поверка датчиков должна выполняться специалистами, аттестованными в качестве поверителей в установленном порядке.

4.5 Требования безопасности

4.5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80

4.5.2 Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений датчиков и рабочих мер давления.

4.5.3 Запрещается снимать поверяемый датчик с устройства, создающего давление без сброса давления.

4.5.4 Источником опасности при монтаже и эксплуатации датчиков являются электрический ток и давление измеряемой среды.

4.5.5 При всех работах со средствами измерений необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- перед каждым подключением к сети питания необходимо проверить исправность сетевого шнура и заземления;

- устранение дефектов, замена датчиков, присоединение и отсоединение кабелей должно проводиться только при отключенном питании (вилка сетевого шнура должна быть вынута из розетки) и при полном отсутствии избыточного давления.

4.5.6 К работе с приборами допускаются лица, аттестованные для работы с напряжением до 1000 В, прошедшие инструктаж о мерах безопасности при работе с электроизмерительными приборами и изучившие руководство по эксплуатации приборов.

4.6 Условия поверки

4.6.1 При проведении поверки должны быть соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха - $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха - от 30 до 80 %;
- атмосферное давление $(84 - 106,7)$ кПа $(630 - 800)$ мм рт.ст.;
- вибрация, тряска, удары, наклоны и магнитные поля (кроме земного), влияющие на работу датчика, должны быть исключены.

4.6.2 Датчик должен быть установлен в рабочее положение с соблюдением указаний в технической документации. Уровень измерений давления датчиком должен находиться в одной горизонтальной плоскости с уровнем измерений давления рабочим эталоном давления с допускаемой погрешностью ± 2 мм. При отсутствии технической возможности выполнения этого требования в показания поверяемого датчика вводится поправочный коэффициент, рассчитываемый по формуле:

$$k = 1 + \frac{\rho_s \times g_m \times H}{P}, \quad (2)$$

где P – давление, измеряемое эталонным прибором, Па;

ρ_s – плотность рабочей среды, кг/м^3 ;

g_m – значение местного ускорения свободного падения, м/с^2 ;

H – разность высот между уровнями измерений эталонным и поверяемым приборами, м.

4.6.3 Гидравлическая система, состоящая из соединительных линий, средств измерений и вспомогательного оборудования для задания и передачи измеряемого параметра должна быть проверена на герметичность.

4.7. Подготовка к поверке

4.7.1 Перед проведением поверки необходимо изучить эксплуатационную документацию на поверяемые датчики и используемые средства поверки.

4.7.2 Датчик должен быть выдержан в условиях, указанных в 4.6.1, не менее 3 часов.

4.7.3 Средства поверки заблаговременно включаются и прогреваются перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в их эксплуатационной документации).

4.7.4 Поверяемый датчик подключается к электрической измерительной цепи в соответствии с требованиями технической документации фирмы-изготовителя по соответствующей схеме, представленной в п.2.3.3.

4.7.5 Выполняется проверка герметичности гидравлической системы, предназначенной для проведения поверки, при значении давления, равном верхнему пределу измерений поверяемого датчика.

Гидравлическая система считается герметичной, если после 3-х минутной выдержки под давлением и в течение последующих 2-х минут в ней не наблюдается падения давления.

Допускается изменение давления, обусловленное изменением температуры окружающего воздуха и изменением температуры измеряемой среды, которое не должно превышать значений, указанных в таблице 8.

Суммарное время выдержки под давлением может быть увеличено до 15 минут, при этом изменение давления за последние 5 минут не должно превышать значений, указанных в таблице 8.

Таблица 8

Верхний предел измерений, МПа	Допускаемое изменение температуры в процессе поверки, °С	Допускаемое изменение давления при проверке на герметичность, % от верхнего предела измерений	
		пневматическим давлением	гидравлическим давлением
от 0,1 до 0,6	± 1	0,6	–
от 0,6 до 2,5		–	10
Примечание – При меньшем изменении температуры допускаемое изменение давления пропорционально уменьшается			

4.8 Проведение поверки

4.8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие датчика следующим требованиям:

- отсутствие следов коррозии, механических повреждений, неисправностей, сорванных ниток на резьбе присоединительного штуцера;
- целостность и надежность крепления электрического разъема или кабеля;
- отсутствие «засора» дренажного отверстия в вилке GSSNA (при подключении через разъем DIN), дренажного зазора в вилке P12-4B (до подключения кабельной розетки / *штыри блочной вилки P12-4B должны слегка «покачиваться» пинцетом*) или в воздухопроводной трубке (при подключении через кабельный ввод);

Примечание. На горизонтальной поверхности вокруг штырей внутри блочной вилки или вокруг выходных клемм не должна присутствовать влага, загрязнения или известковый налет.

- наличие соответствующей маркировки;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке.

4.8.2 Проверка электрической прочности изоляции

4.8.2.1 Проверка проводится при испытательном напряжении практически синусоидальной формы с действующим значением 500 В, прикладываемым между закороченными контактами 1, 2, 3, 4 и корпусом датчика, следующим образом:

- 1) испытательное напряжение плавно повысить, начиная с нуля до 500 В в течение времени (20 – 30) с;
- 2) выдержать изоляцию при установленном испытательном напряжении в течение 1 минуты, затем напряжение снизить до нуля, после чего установку отключить

Результаты проверки считаются положительными, если в процессе испытания электрической прочности изоляции не произошло ее пробоя или перекрытия.

4.8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

4.8.3.1 Проверка электрического сопротивления изоляции проводится между корпусом датчика и закороченными контактами 1, 2, 4 датчика мегомметром с рабочим напряжением 100 В.

Отсчет показаний мегомметра при измерениях электрического сопротивления изоляции проводится по истечении 1 мин или времени, за которое показания средств измерений практически установятся, после того, как к цепям испытываемого датчика приложено напряжение.

Результаты проверки считаются положительными, если измеренное электрическое сопротивление изоляции датчика не менее 20 МОм.

4.8.4 Опробование.

4.8.4.1. Опробование датчика выполнять следующим образом

- 1) выбрать для проверяемого датчика необходимую схему подключения электрических цепей, представленную в пункте 2.3.3, в зависимости от варианта его исполнения и выходного сигнала;
- 2) подключить проверяемый датчик к электрической измерительной цепи и к системе подачи измеряемого давления в соответствии с требованиями настоящего документа;
- 3) включить электрическое питание датчика и прогреть в течение 1 минуты без подачи давления;
- 4) подать на датчик давление и, изменяя его от нуля до верхнего предела измерений и обратно, убедиться, что выходной сигнал датчика плавно изменяется от нижнего до верхнего предельного значения диапазона выходного сигнала.

4.8.5 Проверка основной погрешности

4.8.5.1 Проверка основной приведенной погрешности датчика проводится способом установки по эталонному прибору номинальных значений измеряемой величины на входе датчика и измерением по другому эталонному прибору выходного сигнала, в следующей последовательности:

- 1) выбрать для проверяемого датчика по таблице 9 необходимую схему подключения электрических цепей (номер рисунка пункта 2.3.3) в зависимости от варианта его исполнения, выходного сигнала и класса точности;

Таблица 9.

Номер рисунка по пункту 2.3.3.

Вариант исполнения датчика	Диапазон изменения выходного сигнала	Класс точности датчика		
		0,25	0,5	1,0
Токовый трехпроводный	(0 – 5) мА	Рис. 2	Рис. 1 или 2	Рис. 1 или 2
Токовый четырехпроводный		Рис. 4	Рис. 3 или 4	Рис. 3 или 4
Токовый двухпроводный	(4 – 20) мА	Рис. 6	Рис. 5 или 6	Рис. 5 или 6
Напряжения	(0,5 – 5,5) В	Рис. 7	Рис. 7	Рис. 7

- 2) собрать выбранную по предыдущему перечислению настоящего пункта схему, при этом:
 - в качестве резистора R_0 или R_n используется магазин сопротивлений P4831;
 - в качестве измерительного прибора – прибор комбинированный цифровой Ц300, устанавливаемый в схемах, представленных на рисунках 1, 3, 5, в режим измерения тока, а в схемах, представленных на рисунках 2, 4, 6, 7, в режим измерения напряжения;
 - в качестве источника электрического питания (ИП) – источник питания постоянного тока Б5-78/2 (устанавливаемое значение выходного напряжения контролируется прибором Ц300);

3) установить значения сопротивлений R_0 , R_n и выходное напряжение источника ИП питания согласно таблице 10;

Таблица 10.

Схема подключения	R_n , Ом	R_0 , Ом	Выходное напряжение ИП, В
Рис. 1	2000,0	-	$24,0 \pm 1,2$
Рис. 2	0,0	2000,0 (2039,4)	$24,0 \pm 1,2$
Рис. 3	2000,0	-	$36,0 \pm 1,2$
Рис. 4	0,0	2000,0 (2039,4)	$36,0 \pm 1,2$
Рис. 5	500,0	-	$24,0 \pm 1,2$
Рис. 6	0,0	500,00	$24,0 \pm 1,2$
Рис. 7	2000,0	-	$24,0 \pm 1,2$

Примечания:

1 В скобках указаны значения R_0 , которые для удобства обработки результатов проверки устанавливаются в том случае, если калибровка датчика осуществлена в МПа, а при проведении поверки используются грузы грузопоршневого манометра, соответствующие единицам кгс/см². При этом напряжение на измерительном сопротивлении R_0 при значении давления, соответствующем $P_v \text{ max}$, в идеальном случае будет составлять 10,000 В для датчиков с токовым выходным сигналом 0-5мА.

2 Знак «-» показывает, что данный резистор отсутствует.

4) Проверка основной приведенной погрешности проводится при прямом и обратном ходе нагружения не менее, чем в шести точках, равномерно распределенных в диапазоне измерений. Проверяемые точки для испытываемого датчика выбираются в зависимости от его верхнего предела измерений по таблице 11;

Таблица 11.

Верхний предел измерений датчика, P_v , МПа (кгс/см ²)	Значение входного избыточного давления, МПа (кгс/см ²), в проверяемых точках:								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,6(6)	0	0,1(1)	0,2(2)	0,3(3)	0,4(4)	0,5(5)	0,6(6)		
1,0(10)	0	0,2(2)	0,4(4)	0,6(6)	0,8(8)	1,0(10)			
1,6(16)	0	0,2(2)	0,4(4)	0,6(6)	0,8(8)	1,0(10)	1,2(12)	1,4(14)	1,6(16)
2,5(25)	0	0,5(5)	1,0(10)	1,5(15)	2,0(20)	2,5(25)			

5) Выполнить один цикл измерений (нагружения). При этом необходимо поочередно устанавливать на входе датчика избыточные давления, соответствующие точкам, регламентированным для него в таблице 11, от 0 до P_v , (прямой ход), а затем от P_v до 0 (обратный ход). В каждой i -ой проверяемой точке осуществить выдержку не менее 10 секунд, после чего считать соответствующее показание Y_i прибора;

6) Значение γ_{oi} основной приведенной погрешности в каждой i -точке определить по формуле:

- для датчика со схемой подключения по рисунку 1, 3, 5 или 7 (пункта 2.3.3)

$$\gamma_{oi} = \frac{Y_i - Y_{pi}}{Y_B - Y_H} \times 100\%; \quad (3)$$

- для датчика со схемой подключения по рисунку 2, 4 или 6 (пункта 2.3.3)

$$\gamma_{oi} = \frac{Y_i - Y_{pi}}{(Y_B - Y_H) \times R_o} \times 100\%, \quad (4)$$

где: Y_i – результат измерения выходного сигнала датчика в i -ой проверяемой точке (в B , если в качестве измерительного прибора используется вольтметр или в MA – если используется амперметр);

Y_H, Y_B – соответственно нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала датчика (в MA – для датчика с токовым выходным сигналом или в B – для датчика с выходным сигналом по напряжению);

R_o – значение сопротивления эталонного резистора, согласно таблице 10, Ом;

Y_{pi} – расчетное значение выходного сигнала, которое определяется для i -ой точки по формуле:

- для датчика со схемой подключения по рисунку 1, 3, 5 или 7 пункта 2.3.3 (в MA – для датчика с токовым выходным сигналом и в B – для датчика с выходным сигналом по напряжению)

$$Y_{pi} = Y_H + \frac{P_i}{P_B} \times (Y_B - Y_H); \quad (5)$$

- для датчика со схемой подключения по рисунку 2, 4 или 6 пункта 2.3.3 (в B)

$$Y_{pi} = \left[Y_H + \frac{P_i}{P_B} \times (Y_B - Y_H) \right] \times R_o, \quad (6)$$

где: P_i – значение измеряемого избыточного давления в i -ой точке, МПа (кгс/см²);

P_B – верхний предел измерений избыточного давления, МПа (кгс/см²).

Результаты проверки считаются положительными, если в каждой проверяемой точке полученное значение основной приведенной погрешности γ_{oi} не превышает 0,8 от ее пределов, указанных для датчиков соответствующего класса точности в графе 2 таблицы 2 пункта 1.2.3 настоящего РЭ.

4.8.6 Проверка погрешности нелинейности

4.8.6.1 Проверка приведенной погрешности нелинейности датчика проводится в следующей последовательности:

1) из полной совокупности результатов измерений, зафиксированных при выполнении 4.8.5, выбрать полученные при изменении входного избыточного давления от больших значений к меньшим (обратный ход). Точка, соответствующая отсутствию входного избыточного давления, т.е. $P_H = 0$, из рассмотрения исключается;

2) вычислить значение приведенной погрешности нелинейности γ_{ni} в каждой i -ой выбранной точке диапазона измерений: от минимального значения входного избыточного давления, при котором нормируется погрешность нелинейности, до верхнего предела измерений испытываемого датчика по формуле:

$$\gamma_{ni} = \left(\frac{Y_i - Y_2}{Y_B - Y_1} - \frac{(P_i - P_2)(Y_B - Y_2)}{(P_B - P_1)(Y_B - Y_1)} \right) \times 100\% \quad (7)$$

где: P_i – значение измеряемого избыточного давления в i -ой точке, МПа (кгс/см²);

P_B – верхний предел измерений избыточного давления, МПа (кгс/см²).

P_2 – минимальное значение диапазона избыточного давления, в котором нормируется погрешность нелинейности датчика; значение P_2 определяется в зависимости от P_B по таблице 3 (и соответствует точке 2 таблицы 11), МПа (кгс/см²);
 Y_B, Y_2, Y_1, Y_i – результат измерения выходного сигнала проверяемого датчика при значении измеряемого избыточного давления P_B, P_2, P_1 и P_i , соответственно, (в В, если в качестве измерительного прибора используется вольтметр или в мА – если используется амперметр);

Результаты проверки считаются положительными, если в каждой проверяемой точке полученное значение приведенной погрешности нелинейности γ_{ni} не превышает ее пределов, указанных для датчиков соответствующего класса точности в графе 3 таблицы 2 пункта 1.2.3 настоящего РЭ.

4.8.7 Проверка вариации выходного сигнала

4.8.7.1 Проверка вариации выходного сигнала датчика выполняется в следующей последовательности:

1) вариация выходного сигнала проверяемого датчика определяется по результатам измерений, полученных при выполнении 4.8.5, для каждого проверяемого значения измеряемого избыточного давления, кроме значений, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерений;

2) вычислить вариацию выходного сигнала γ_{vi} , выраженную в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, для каждой i -ой точки, выбранной согласно перечислению 1 настоящего пункта 5.7, по формуле:

– для датчика со схемой подключения по рисунку 1, 3, 5 или 7 (пункта 2.3.3)

$$\gamma_{vi} = \frac{Y'_i - Y''_i}{Y_B - Y_H} \times 100\%; \quad (8)$$

– для датчика со схемой подключения по рисунку 2, 4 или 6 (пункта 2.3.3)

$$\gamma_{vi} = \frac{Y'_i - Y''_i}{(Y_B - Y_H) \times R_o} \times 100\%, \quad (9)$$

где Y'_i, Y''_i – результаты измерений выходного сигнала проверяемого датчика при одном и том же значении входного избыточного давления P_i при прямом и обратном ходе, соответственно (в В, если в качестве измерительного прибора используется вольтметр или в мА – если используется амперметр);

Y_H, Y_B, R_o – соответствуют обозначениям формул (3) и (4);

Результаты проверки считаются положительными, если в каждой проверяемой точке полученное значение вариации выходного сигнала γ_{vi} , выраженной в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает ее пределов, указанных для датчиков соответствующего класса точности в графе 4 таблицы 2 пункта 1.2.3 настоящего РЭ.

4.9 Оформление результатов поверки

4.9.1 Результаты поверки заносятся в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

4.9.2 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке.

4.9.3 При отрицательных результатах поверки выписывается извещение о непригодности.

4.9.4 Датчик, прошедший поверку с отрицательными результатами, в течение гарантийного срока эксплуатации направляется на предприятие-изготовитель для гарантийного ремонта, при отсутствии нарушений условий его эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

• *Примечание* – Отрицательные результаты поверки, полученные при выполнении внешнего осмотра по пункту 4.8.1 настоящего РЭ, не являются основанием для направления датчика на предприятие-изготовитель для гарантийного ремонта.

5 Транспортирование и хранение.

5.1 Датчики транспортируются в упаковке предприятия-изготовителя всеми видами транспорта при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков.

5.2 Климатические условия транспортирования не должны выходить за следующие пределы:

- температура окружающего воздуха от минус 60 до 120 °С;
- относительной влажности окружающего воздуха 95 % при температуре 35 °С.

5.3. Условия хранения датчиков в упаковке предприятия-изготовителя, обеспечивающие установленную для датчиков сохраняемость, не должны выходить за следующие пределы:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность до 80 % при температуре плюс 25 °С.

5.4 Расстояние между стенами, полом помещения и упакованными датчиками должно быть не менее 100 мм. Хранить упакованные датчики на земляном полу не допускается. Расстояние между отопительными приборами помещения и упакованными датчиками должно быть не менее 0,5 м.

5.5 Распаковывание датчиков, транспортировавшихся при температуре ниже 0 °С, необходимо производить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав их в течение не менее 12 ч при температуре (20 ± 5) °С.

6 Гарантии изготовителя.

6.1 Предприятие-изготовитель гарантирует работу датчиков при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации – 5 лет со дня ввода в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения – 5,5 лет с момента изготовления.

6.3 В случае отказа датчика в период гарантийных обязательств потребитель должен выслать в адрес предприятия-изготовителя письменное извещение со следующими данными:

- обозначение датчика, заводской номер;
- дата выпуска и дата ввода в эксплуатацию;
- характер дефекта или неисправности.

6.4 Гарантийные обязательства прекращаются в случае нарушения условий эксплуатации, которые определяются по следующим признакам:

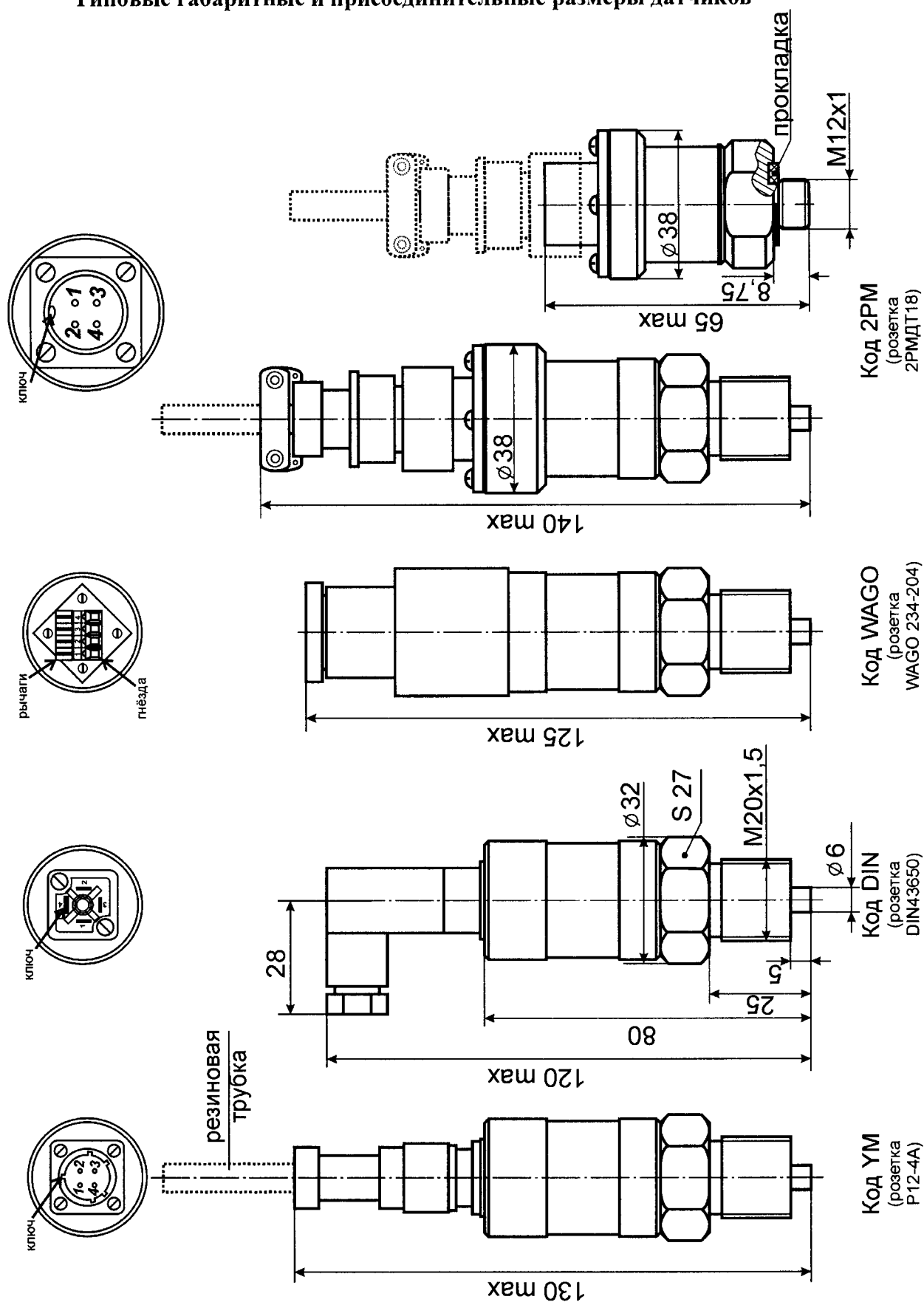
- 1) на торцевой поверхности вокруг штырей внутри блочной вилки (или вокруг крепления клемм WAGO 234-204) имеется загрязнение или известковый налет;
- 2) деформирован корпус или электросоединитель;
- 3) деформирована мембрана тензоэлемента от нажатия твердыми приспособлениями;
- 4) деформированы винты крепления разъема;
- 5) повреждена этикетка, препятствующая доступу к электронным компонентам датчика;
- 6) поврежден порядковый номер предприятия-изготовителя.

6.4 Назначенный срок службы датчиков 15 лет. Средняя наработка на отказ – 400000 часов при соблюдении правил эксплуатации.

Адрес предприятия-изготовителя: Россия, 440000, г. Пенза, ул. Пушкина 3, офис 52, ООО «СТЭК». Тел.: (8412) 52-22-33, факс: (8412) 68-24-10. E-mail: stek@penzartc.ru, www.penzastek.ru.

Приложение А

Типовые габаритные и присоединительные размеры датчиков



Приложение Б
(Рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ № _____

_____ поверки датчика избыточного давления типа СТЭК-1 _____
первичной, периодической

заводской № _____

Верхний предел измерений _____.

Диапазон изменения выходного сигнала: от _____ до _____

Класс точности _____

- 1 Место проведения поверки _____
- 2 Дата проведения поверки _____
- 3 Условия выполнения проверки метрологических характеристик _____

- 4 Поверка проводилась с использованием следующих эталонных средств измерений:

- 5 Результаты поверки представлены таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	№ пункта раздела «Поверка» Руководства по эксплуатации .406222.001 РЭ	Норма	Результат проверки	Вывод о результате проверки
1	2	3	4	5
1 Внешний осмотр	4.1	-	-	
2 Проверка электрической прочности изоляции	4.2			
3 Проверка электрического сопротивления изоляции	4.3	не менее 20 МОм		
4 Опробование	4.4	-	-	
5 Проверка основной при- веденной погрешности	4.5			
6 Проверка приведенной погрешности нелинейности	4.6			
7 Проверка вариации вы- ходного сигнала	4.7			

Примечания:

1 В столбце 4 указываются полученные в ходе поверки числовые значения параметров или характеристик, для которых в столбце 3 представлены нормированные значения.

2 В столбце 5 результат проверки указывается в виде; «Положительный» или «Отрицательный».

3 В качестве результатов проверки по операциям 5, 6 и 7 в столбце 4 настоящей таблицы указываются максимальные значения представленные в столбцах 7 и 8 таблицы 2 (для основной приведенной погрешности), в столбцах 9 и 10 таблицы 2 (для приведенной погрешности нелинейности и вариации выходного сигнала, соответственно).

Таблица 2.

№- прове- ряемой точки	Входное избыточ- ное давление, P_i , МПа (кгс/см ²)		Расчетное значение выходного сигнала Y_{pi} МПа (кгс/см ²)	Результат измерений выходного сигнала, Y_i		Основная приве- денная погреш- ность, γ_{0is} %		Погреш- ность нели- нейности, γ_{ni} %	Вариация выходного сиг- нала датчика, в % от диапазона изменения выходного сигнала
	прямой ход	обратный ход		прямой ход	обратный ход	прямой ход	обрат- ный ход		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
2									
3									
--									
--									
--									
N-1									
N									

Поверитель

Наименование организации, осуществляющей поверку

Подпись, инициалы фамилия

Дата