Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)27-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Вологда (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://air.nt-rt.ru/> || air@nt-rt.ru

Приложение к свидетельству № **42140**
об утверждении типа средств измерений

лист № 1
всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные САПФИР-22ЕМ

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные САПФИР-20ЕМ (далее – преобразователи) предназначены для непрерывного преобразования значений избыточного давления, разрежения, избыточного давления-разрежения, абсолютного давления, разности давлений и гидростатического давления (уровня) жидких и газообразных, в том числе агрессивных, сред, газообразного кислорода и кислородосодержащих газовых смесей в унифицированный выходной токовый сигнал и (или) цифровой сигнал на базе HART-протокола.

Описание средства измерений

Преобразователь изготавливается в виде единой конструкции. В его состав входят: первичный преобразователь, электронное устройство и светодиодный или жидкокристаллический индикатор. В качестве первичного преобразователя используются тензорезисторные (пьезорезистивные) и емкостные преобразователи давления. Среда под давлением подается в камеру первичного преобразователя и деформирует его мембрану, что приводит к изменению электрического сопротивления, расположенных на ней тензорезисторов (пьезорезисторов) или емкости конденсатора, одним из электродов которого является мембрана первичного преобразователя. Электронное устройство преобразует сигнал, поступающий с первичного преобразователя в цифровой сигнал давления, поступающий на индикатор, и в унифицированный выходной токовый сигнал и (или) цифровой сигнал на базе HART-протокола.

Преобразователь САПФИР-22ЕМ с HART-протоколом передает информацию об измеряемой величине в цифровом виде по двухпроводной линии связи вместе с сигналом постоянного тока 4–20 мА, не оказывая на него влияния. Цифровой выход используется для связи преобразователя с портативным HART-коммуникатором или с персональным компьютером через стандартный последовательный интерфейс и дополнительный HART-модем.

В зависимости от измеряемой величины преобразователи имеют следующие обозначения:

- САПФИР-22ЕМ-ДИ - преобразователи избыточного давления,
- САПФИР-22ЕМ-ДА - преобразователи абсолютного давления,
- САПФИР-22ЕМ-ДВ - преобразователи разрежения,
- САПФИР-22ЕМ-ДИВ - преобразователи давления – разрежения,
- САПФИР-22ЕМ-ДД - преобразователи разности давлений,
- САПФИР-22ЕМ-ДГ - преобразователи гидростатического давления,

Преобразователи имеют исполнения:

- общепромышленное,
- повышенной надежности для эксплуатации на объектах АЭС (А).

В соответствии с ГОСТ 22520 преобразователи являются:

- по числу преобразуемых входных сигналов – одноканальными;
- по числу выходных унифицированных сигналов – одноканальными или двухканальными (унифицированный токовый сигнал и цифровой сигнал на базе HART-протокола);
- по зависимости выходного сигнала от входного - с линейной зависимостью, для преобразователей разности давлений также с функцией извлечения квадратного корня;
- в зависимости от возможности перестройки диапазона измерений – многопредельными, перенастраиваемыми.

В преобразователях предусмотрена защита от обратной полярности питающего напряжения.

Нормирование верхних и нижних пределов измерений осуществляется в кПа, МПа, кгс/см² и других единицах измерения и производится по согласованию между изготовителем и потребителем.

Для взаимодействия преобразователя с компьютером используется внешнее программное обеспечение (ПО), которое не оказывает влияния на метрологические характеристики преобразователя. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерения в процессе эксплуатации преобразователя. Конфигурирование включает изменение диапазонов измерений, выбор зависимости выходного сигнала от входного (возрастающей/убывающей) или с функцией извлечения квадратного корня, установку времени демпфирования, изменение единиц измерения и задание сетевого адреса преобразователя. Подстройка преобразователей включает установку нуля и диапазона выходного токового сигнала. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии преобразователя и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Метрологические и технические характеристики

Верхние пределы измерений или диапазоны измерений:

- избыточного давления	от 0,16 кПа до 60 МПа;
- абсолютного давления	от 4,0 кПа до 16 МПа;
- разрежения	от 0,1 кПа до 100 кПа;
- давления-разрежения:
с одинаковыми по абсолютному значению верхними
пределами измерений избыточного давления и разрежения	от 0,05 кПа до 20,0 кПа;
с различающимися по абсолютному значению верхними
пределами измерений: избыточного давления
и разрежения	от 5,0 кПа до 2,4 МПа
от 5,0 кПа до 100 кПа;
- разности давлений	от 0,063 кПа до 16 МПа;
- гидростатического давления	от 1,0 кПа до 250 кПа.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности в процентах от нормирующего значения: $\pm 0,15$; $\pm 0,25$; $\pm 0,5$; $\pm 1,0$.

Код предела допускаемой основной погрешности при заказе (для предела допускаемой основной погрешности в зависимости от верхнего предела (диапазона измерений):

015 ($\pm 0,15$; $\pm 0,5$); 025 ($\pm 0,25$; $\pm 0,5$); 050 ($\pm 0,5$; $\pm 1,0$).

Выходные сигналы:

- аналоговый сигнал постоянного тока, мА: 4 – 20 (20 – 4), 0 – 20 (20 – 0) или 0 – 5 (5 – 0);
- аналоговый сигнал постоянного тока, мА: 4 – 20 (20 – 4), 0 – 20 (20 – 0) или 0 – 5 (5 – 0), совмещенный с цифровым выходным сигналом на базе HART- протокола.

Питание преобразователей осуществляется от источников постоянного тока номинальным напряжением 24 или 36 В.

Потребляемая мощность, Вт, не более:

- 1,0 для напряжения питания 36 В;
- 0,7 для напряжения питания 24 В.

Датчики устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне (по ГОСТ 15150), °С, в зависимости от конструктивного исполнения:

- от плюс 5 до плюс 50 (для климатического исполнения УХЛ 3.1);
- от минус 40 до плюс 70 (для климатического исполнения У2);
- от минус 25 до плюс 80 (для климатического исполнения ТЗ);
- от минус 10 до плюс 70 (для климатического исполнения ТС1);
- от плюс 1 до плюс 70 (для климатического исполнения ТВ1 и ТМ1).

По стойкости к механическим воздействиям датчики являются виброустойчивыми и соответствуют исполнениям к механическим воздействиям L3, V1 или V2 по ГОСТ Р 52931 в зависимости от конструктивного исполнения.

Габаритные размеры, мм, не более: длина 213,
ширина 155,
высота 320

в зависимости от конструктивного исполнения.

Масса, кг: от 2,0 до 11,5

в зависимости от конструктивного исполнения.

Средняя наработка на отказ не менее 125000, 150000 или 270000 ч в зависимости от исполнения.

Средний срок службы не менее 12 или 30 лет в зависимости от исполнения.

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель преобразователя давления измерительного САПФИР-22ЕМ термотрансферным способом, на руководство по эксплуатации НКГЖ.406233.025РЭ и паспорт НКГЖ.406233.025ПС – типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 1 – Комплектность

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Преобразователь давления измерительный САПФИР-22ЕМ	НКГЖ.406233.025	1	Исполнение преобразователя, комплект программного обеспечения и монтажных частей в соответствии с заказом
2	Комплект программного обеспечения HARTconfig	НКГЖ.00131.001-01	1	
3	Комплект монтажных частей	НКГЖ.406921.007	1	
4	Руководство по эксплуатации	НКГЖ.406233.025РЭ	1	
5	Паспорт	НКГЖ.406233.025ПС	1	
6	Методика поверки	НКГЖ.406233.025МП	1	

Поверка

осуществляется по документу «Преобразователи давления измерительные САПФИР-22ЕМ. Методика поверки. НКГЖ.406233.025МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 25.11.2010 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов), применяемых при поверке:

- манометры грузопоршневые МП-60, МП-600 1-го разряда по ГОСТ 8291;
- манометр абсолютного давления МАД-2500 (основная погрешность $\pm 0,02$ %);
- автоматизированные задатчики избыточного давления «Воздух-6,3» и «Воздух-4000» (основная погрешность $\pm 0,02$ %) или задатчики давления в комплекте с комплексом поверочным давления и стандартных сигналов «ЭЛЕМЕР-ПКДС-210» (основная погрешность $\pm 0,03$ %);
- система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ [основная погрешность $\pm (10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА].

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений содержится в разделе «Использование изделий по назначению» руководств по эксплуатации НКГЖ.406233.025РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным САПФИР-22ЕМ:

1. ГОСТ 22520-85. Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия.
2. ГОСТ 8.017-79. ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.
3. ГОСТ 8.107-81. ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^7 \div 1 \cdot 10^3$ Па.
4. ГОСТ 8.223-76. ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $2,7 \cdot 10^2 \div 4000 \cdot 10^2$ Па.
5. ГОСТ 8291-83. Манометры избыточного давления грузопоршневые. Общие технические требования.
6. ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
7. ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений (при их наличии)

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://air.nt-rt.ru/> || air@nt-rt.ru