

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](mailto:air@nt-rt.ru)

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

|                                  |                                                                                                               |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Датчики давления<br>«ЭЛЕМЕР-100» | Внесены в Государственный реестр<br>средств измерений<br><br>Регистрационный номер № 59492-08<br><br>Взамен № |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4212-081-13282997-08

### Назначение и область применения

Датчики давления «ЭЛЕМЕР-100» (далее – датчики) 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, или цифровой сигнал на базе интерфейса RS 485 с протоколами обмена ICP или Modbus.

Датчики применяются в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

### Описание

Датчики состоят из первичного преобразователя (ПП), электронного устройства и индикатора. В качестве первичного преобразователя используются тензорезистивные (пьезорезистивные), тензорезистивные с компенсацией влияния рабочего избыточного (статического) давления 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 ПП. Электронное устройство преобразует сигнал, поступающий от ПП в унифицированный токовый выходной

сигнал, цифровой сигнал на базе HART-протокола и в цифровой сигнал давления, поступающий на индикатор и интерфейс.

Посредством интерфейса датчики подключаются к компьютеру для подстройки пределов измерений и конфигурирования. Конфигурирование датчиков включает в себя изменение диапазонов измерений, выбор зависимости выходного сигнала от входного (возрастающей с выходными унифицированными сигналами 4–20, 0–20, 0–5 мА или убывающей с выходными унифицированными сигналами 20–4, 20–0, 5–0 мА) и установку времени демпфирования.

При использовании HART-протокола датчики передают 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 датчика с портативным HART-коммуникатором или с компьютером через стандартный последовательный интерфейс и дополнительный HART-модем. При этом могут быть выполнены такие операции, как: настройка датчика, выбор его основных параметров, чтение измеряемого давления и др. HART-протокол допускает одновременное наличие в системе двух управляющих устройств: системы управления в виде компьютера с HART-протоколом и портативного HART-коммуникатора. Датчики могут распознать и выполнить команды каждого из управляющих устройств, имеющих разные адреса и осуществляющих обмен данными в режиме разделения времени канала связи.

На индикаторе датчика или HART-коммуникаторе в режиме измерения давления отображается значение измеряемого давления в цифровом виде в установленных при настройке единицах измерения или в процентах от диапазона изменения выходного сигнала.

Измеренные значения давления также отображаются на шкальном (барографическом) индикаторе в процентах от полной шкалы.

В зависимости от измеряемой величины датчики имеют следующие обозначения:

- ЭЛЕМЕР-100-ДИ – датчики избыточного давления;
- ЭЛЕМЕР-100-ДА – датчики абсолютного давления;
- ЭЛЕМЕР-100-ДВ – датчики разрежения;
- ЭЛЕМЕР-100-ДИВ – датчики давления - разрежения;
- ЭЛЕМЕР-100-ДД – датчики разности давлений;
- ЭЛЕМЕР-100-ДГ – датчики гидростатического давления.

Датчики имеют исполнения:

- общепромышленное,
- кислородное,
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (Ex),
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (Вн),
- повышенной надежности для эксплуатации на объектах АЭС (А).

Датчики выпускаются также в сочетании перечисленных исполнений.

Примеры записи условного обозначения датчика:

Датчик разности давлений «ЭЛЕМЕР-100-ДД», модель 1430, с материалами, контактирующими с рабочей средой – 36НХТЮ и 12Х18Н10Т (код 02), с микропроцессорным электронным преобразователем с индикатором (код МП1), климатического исполнения У2 (код t10), с кодом предела допускаемой основной погрешности 015 (код 015), с верхним пределом измерений 40 кПа (код 40кПа), с предельно допускаемым рабочим избыточным давлением 25 МПа (код 25), с выходным аналоговым сигналом 4–20 мА (код 42) и линейной характеристикой, с установленным блоком клапанным с КМЧ (код ШР22/А30), со штепсельным разъемом 2РМ22Б4ШЗВ1 (код ШР22/А30-М20СКТ), обозначается:

***ЭЛЕМЕР-100-ДД-1430-02-МП1-t10-015-40кПа-25-42-ШР22/А30-М20СКТ***

***ТУ 4212-081-13282997-08***

## Основные технические характеристики

Верхние пределы измерений или диапазоны измерений датчиков

|                                                                                                      |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| - избыточного давления                                                                               | от 0,04 кПа до 100 МПа;  |
| - абсолютного давления                                                                               | от 0,6 кПа до 16 МПа;    |
| - разрежения                                                                                         | от 0,04 кПа до 100 кПа;  |
| - давления-разрежения:                                                                               |                          |
| с одинаковыми по абсолютному значению верхними пределами измерений избыточного давления и разрежения | от 0,0315 кПа до 50 кПа; |
| с различающимися по абсолютному значению верхними пределами измерений: избыточного давления          | от 60 кПа до 2,4 МПа     |
| и разрежения                                                                                         | 100 кПа;                 |
| - разности давлений                                                                                  | от 0,04 кПа до 16 МПа;   |
| - гидростатического давления                                                                         | от 4 кПа до 250 кПа.     |

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

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

010 ( $\pm 0,1$ ;  $\pm 0,5$ ); 015 ( $\pm 0,15$ ;  $\pm 0,5$ ); 025 ( $\pm 0,25$ ;  $\pm 0,5$ ); 050 ( $\pm 0,5$ ;  $\pm 1$ ) и соответствует приведенным в таблице 1.

Таблица 1 – Коды погрешностей

| Код предела допускаемой основной погрешности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm \gamma$ , % |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $P_{BMAX} \geq P_B \geq P_{BMAX}/10$                       | $P_{BMAX}/10 > P_B \geq P_{BMAX}/25$ |
| 010                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,1                                                        | 0,5                                  |
| 015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,15                                                       |                                      |
| 025                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,25*                                                      |                                      |
| 050                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,5                                                        | 1,0                                  |
| <p><b>П р и м ч а н и я</b></p> <p>1 <math>P_{BMAX}</math> - максимальный верхний предел (диапазон) измерений для данной модели датчика (сумма абсолютных максимальных значений верхних пределов измерений избыточного давления (<math>P_{MAX}</math>) и разрежения (<math>P_{MAX(-)}</math>) для датчиков ДИВ).</p> <p><math>P_B</math> – верхний предел (диапазон) измерений, для датчиков ДИВ – сумма абсолютных значений верхних пределов измерений избыточного давления (<math>P_B</math>) и разрежения (<math>P_{B(-)}</math>).</p> |                                                            |                                      |

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 или от плюс 5 до плюс 70 (для климатического исполнения УХЛ 3.1);
- от минус 40 до плюс 70 или от минус 50 до плюс 70, или от минус 10 до плюс 70, или от минус 25 до плюс 70 (для климатического исполнения У2);
- от минус 25 до плюс 70 или от минус 10 до плюс 70 (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 12997 в зависимости от конструктивного исполнения.

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) совмещенный с цифровым выходным сигналом на базе HART- протокола;
- цифровой сигнал на базе интерфейса RS 485.

Питание датчиков осуществляется от источников постоянного тока напряжением от 12 до 42 В при номинальном значении 24 В или 36 В.

Потребляемая мощность, Вт, не более:

- 1 Вт для датчиков с аналоговым выходным сигналом;
- 2,5 Вт для датчиков с цифровым выходным сигналом на базе интерфейса RS 485.

Габаритные размеры, мм, не более: длина 136,  
ширина 213,  
высота 273

в зависимости от конструктивного исполнения.

Масса, кг: от 0,6 до 9

в зависимости от конструктивного исполнения.

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

Средний срок службы не менее 12 лет или 15 лет в зависимости от исполнения.

Маркировка взрывозащиты для:

- ЭЛЕМЕР-100Ex ExiaIICT5 X,  
ExibIICT5 X;
- ЭЛЕМЕР-100Вн 1ExdIIBT4/H<sub>2</sub>X,  
1ExdIICT6X.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на табличку, расположенную на крышке корпуса датчика давления «ЭЛЕМЕР-100», фотоспособом, на руководство по эксплуатации НКГЖ.406233.029РЭ и паспорт НКГЖ.406233.029ПС – типографским способом.

### Комплектность

Комплект поставки датчиков давления «ЭЛЕМЕР-100» соответствует приведенному в таблице 5.

Таблица 5

| Наименование                      | Обозначение          | Кол-во | Примечание                                                                                         |
|-----------------------------------|----------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Датчик давления «ЭЛЕМЕР-100_____» | НКГЖ.406233.029_____ | 1      | Исполнение датчика, комплекты программного обеспечения и монтажных частей в соответствии с заказом |
| Комплект программного обеспечения | НКГЖ.406929.006      | 1      |                                                                                                    |
| Комплект монтажных частей         | НКГЖ.406921.007      | 1      |                                                                                                    |
| Датчики давления «ЭЛЕМЕР-100».    | НКГЖ.406233.029РЭ    | 1      |                                                                                                    |
| Руководство по эксплуатации       |                      |        |                                                                                                    |
| Датчики давления «ЭЛЕМЕР-100».    | НКГЖ.406233.029ПС    | 1      |                                                                                                    |
| Паспорт                           |                      |        |                                                                                                    |

### Поверка

Поверку датчиков давления «ЭЛЕМЕР-100» проводят в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации НКГЖ.406233.029РЭ, согласованным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 28.10.2008 г.

Межповерочный интервал составляет для кодов предела допускаемой основной погрешности:

- 010 и 015 три года,
- 025 и 050 пять лет.

Основное поверочное оборудование:

- манометры грузопоршневые МП-60, МП-600 1-го разряда по ГОСТ 8291;
- манометр абсолютного давления МАД-2500 (основная погрешность  $\pm 0,02$  %);

- автоматизированные датчики избыточного давления «Воздух-6,3» и «Воздух-4000» (основная погрешность  $\pm 0,02$  %) или датчики давления в комплекте с комплексом поверочным давления и стандартных сигналов «ЭЛЕМЕР-ПКДС-210» (основная погрешность  $\pm 0,03$  %);
- система проверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ [основная погрешность  $\pm (10^{-4} \cdot I + 1)$  мкА].

### Нормативные и технические документы

ГОСТ 22520-85. Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ 8.017-79. ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

ГОСТ 8.107-81. ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-8} \div 1 \cdot 10^3$  Па.

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.

ГОСТ 8291-83. Манометры избыточного давления грузопоршневые. Общие технические требования.

ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ Р 51330.0-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.

ГОСТ Р 51330.1-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка».

ГОСТ Р 51330.10-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i.

ТУ 4212-081-13282997-08. Датчики давления «ЭЛЕМЕР-100». Технические условия.

### Заключение

Тип датчиков давления «ЭЛЕМЕР-100» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам ГОСТ 8.017, ГОСТ 8.107, ГОСТ 8.223.

Сертификат соответствия № РОСС RU.МЛ06.В0005 требованиям безопасности, выданный органом по сертификации «ВНИИФТРИ-ТЕСТ» 15.12.2008 г.

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](mailto:air@nt-rt.ru)