

**Микроэлектронные тензопреобразователи  
избыточного давления  
серия НР ТУ 26.51.66-001-37400562-2023**

- ▶ Разрешающая способность 0,01 %
- ▶ Диапазон рабочих давлений  
от 0-0,06 до 0-150 МПа
- ▶ Диапазон рабочих температур  
от -45 до +200 °С
- ▶ Электрическая прочность  
изоляции - 700 В
- ▶ Титановый корпус



**Применение**

- Промышленная автоматика
- Нефтегазовая промышленность
- Гидравлика/ Пневматика
- Насосные станции/ Компрессоры
- Теплоучет

- Предназначены для пропорционального преобразования давления в электрический сигнал

**Новые решения в измерении давления - технология «Кремний на Сапфире»**

- √ Чувствительным элементом тензопреобразователей является двухслойная сапфиро-титановая мембрана с монокристаллическими кремниевыми тензорезисторами.
- √ Монокристаллическая сапфировая мембрана является идеальным упругим элементом и в соединении с титаном приобретает лидирующее качество по уровню деформаций, сохраняет упругие свойства до +400°С.
- √ Монокристаллические кремниевые тензорезисторы соединены с сапфиром на атомарном уровне (метод гетероэпитаксии) и работают практически без гистерезиса и усталостных явлений во времени.
- √ Уникальные изолирующие свойства и радиационная стойкость сапфира позволяют эксплуатировать чувствительный элемент в температурном диапазоне от -200 до +350°С, при высоких электромагнитных помехах и воздействии радиации.
- √ Тензочувствительные элементы изготавливаются групповыми методами твердотельной технологии микроэлектроники и имеют высокое качество и хорошую воспроизводимость выходных параметров.

## Техническая спецификация

### 1 Номинальные, предельные значения давления и давление продавливания (разгерметизации)

Условное обозначение	Номинальные значения давления, МПа	Предельные значения давления, МПа	Давление продавливания (разгерметизации), МПа
НР 0,06...	0...0,06	-0,1...0,12	0,18
НР 0,1...	0...0,1	-0,1...0,2	0,3
НР 0,16...	0...0,16	-0,1...0,32	0,48
НР 0,25...	0...0,25	-0,1...0,5	0,75
НР 0,4...	0...0,4	-0,1...0,8	1,2
НР 0,6...	0...0,6	-0,1...1,2	1,8
НР 1...	0...1	-0,1...2	3
НР 1,6...	0...1,6	-0,1...3,2	4,8
НР 2,5...	0...2,5	-0,1...5	7,5
НР 4...	0...4	-0,1...8	12
НР 6...	0...6	-0,1...12	18
НР 10...	0...10	-0,1...20	30
НР 16...	0...16	-0,1...32	48
НР 25...	0...25	-0,1...50	75
НР 40...	0...40	-0,1...80	120
НР 60...	0...60	-0,1...120	180
НР 100...	0...100	-0,1...150	250
НР 150...	0...150	-0,1...165	300

### 2 Диапазоны температур

#### 2.1 Диапазон рабочих температур

2.1.1 Исполнение 1 ..... от минус 45 до плюс 125°C

2.1.2 Исполнение 2 ..... от минус 45 до плюс 155°C

2.1.3 Исполнение 3 ..... от минус 45 до плюс 200°C

## 2.2 Диапазон предельных температур

- 2.2.1 Исполнение 1 ..... от минус 60 до плюс 130°C
- 2.2.2 Исполнение 2 ..... от минус 60 до плюс 160°C
- 2.2.3 Исполнение 3 ..... от минус 60 до плюс 205°C

## 3 Точностные характеристики

- 3.1 Разрешающая способность, % FS ..... 0,01
- 3.2 Нелинейность, % FS
  - 3.2.1 Для НР 0,06... - НР 1,6... ..... ±0,2
  - 3.2.2 Для НР 2,5... - НР 150... ..... ±0,15
- 3.3 Вариация, % FS ..... 0,05
- 3.4 Повторяемость выходного сигнала, % FS ..... ±0,05
- 3.5 Долговременная стабильность диапазона выходного сигнала за 12 месяцев, %
  - 3.5.1 Для НР 0,06... - НР 1... ..... ±0,25
  - 3.5.2 Для НР 1,6... - НР 150... ..... ±0,15
- 3.6 Изменение выходного сигнала после воздействия предельных давлений, % FS
  - начального значения выходного сигнала ..... ±0,2
  - диапазона выходного сигнала ..... ±0,05
- 3.7 Дополнительная погрешность от воздействия температуры окружающей среды, % FS/1°C
  - 3.7.1 Изменение начального значения выходного сигнала
    - 3.7.1.1 Для тензопреобразователей модификации V ..... ±0,05
    - 3.7.1.2 Для тензопреобразователей модификации С ..... 0,03±0,05
  - 3.7.2 Изменение диапазона выходного сигнала
    - для диапазона рабочих температур от -45 до +125 °C ..... ±0,05
    - для диапазона рабочих температур от +125 до +200 °C . -0,05±0,025
- 3.8 Дополнительная погрешность от вибрации, % FS
  - Изменение выходного сигнала ..... ±0,05
- 3.9 Изменение начального значения выходного сигнала при воздействии крутящего момента на тензопреобразователи, % FS
  - 3.9.1 Для НР 0,25... - НР 1... ..... ±0,25
  - 3.9.2 Для НР 0,06... - НР 0,16...; НР 1,6... - НР 150... ..... ±0,025

#### 4 Электрические характеристики и параметры

- 4.1 Выходной сигнал в нормальных условиях, мВ
- 4.1.1 Начальное значение выходного сигнала ..... ±10
  - 4.1.2 Диапазон выходного сигнала (FS) ..... 150±50  
для НР 0,06... ..... 100±35
- 4.2 Сопротивление тензометрического моста  
в нормальных условиях, кОм ..... 3,40-4,85
- 4.3 Температурный коэффициент сопротивления  
тензометрического моста, К<sup>-1</sup>
- 4.3.1 Для тензопреобразователей модификации V ..... (1,70±0,15)·10<sup>-3</sup>
  - 4.3.2 Для тензопреобразователей модификации С ..... (1,2±0,2)·10<sup>-3</sup>
- 4.4 Сопротивление изоляции, МОм  
в нормальных условиях ..... 100  
при верхнем значении температуры окружающего воздуха ..... 20
- 4.5 Электрическая прочность изоляции (переменное напряжение), В .... 700
- 4.6 Питание:
- 4.6.1 Модификация V - стабилизированное напряжение  
постоянного тока, В ..... 1-10
  - 4.6.2 Модификация С - стабилизированный постоянный ток, мА .. 0,2-2  
Выходной сигнал нормирован при напряжении 10 В и токе 1,5 мА  
соответственно.

#### 5 Механические параметры

- 5.1 Виброустойчивость (синусоидальная вибрация):
- Диапазон частот, Гц ..... от 10 до 5000
  - Амплитуда ускорения, м/с<sup>2</sup> ..... 500
- 5.2 Ударопрочность (многократные механические удары):
- Значение пикового ударного ускорения, м/с<sup>2</sup> ..... 1000
  - Длительность ударного импульса, мс ..... 2-5
- 5.3 Крутящий момент при установке тензопреобразователя:

Рабочее давление, МПа	Код резьбовой присоединительной части	
	М, G	К, МА, GA
0,06-10	30-35 Н·м	30-35 Н·м
16-40	50-60 Н·м	
60-150	80-100 Н·м	

## **6 Условия применения**

6.1 Степень защиты ..... IP40

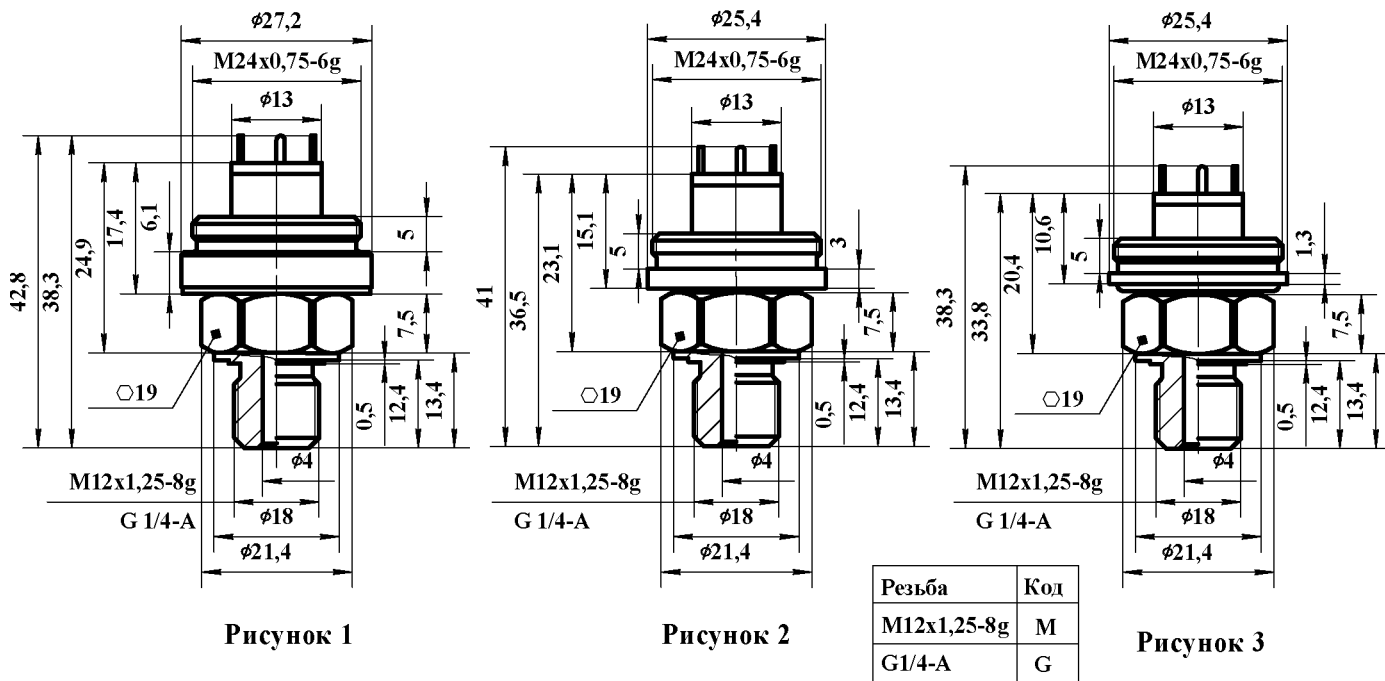
6.2 Корпус тензопреобразователя (подключение давления) и мембрана изготовлены из титанового сплава с содержанием титана 87 %.

6.3 Контролируемые среды - газы, жидкости и их смеси не агрессивные к титановому сплаву (воздух, морская вода, пятипроцентная серная кислота, хлорная вода, растворы хлоридов, масла, ацетилен и т.д.)

## 7 Габаритные и присоединительные размеры

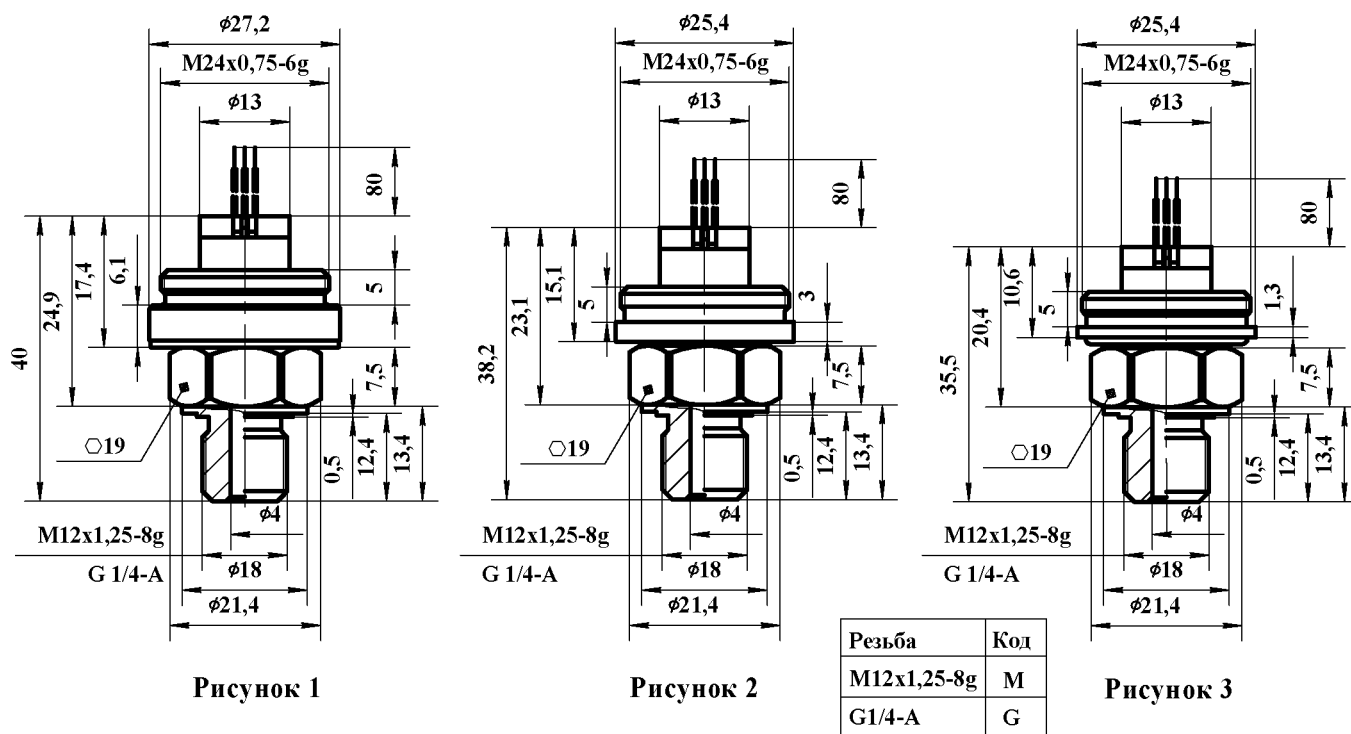
### 7.1 Конструктивные исполнения с жестким выводом

НР 0,06(0,1; 0,16)-...-М(Г)-Р    НР 0,25(0,4...1)-...-М(Г)-Р    НР 1,6(2,5...100)-...-М(Г)-Р



### 7.2 Конструктивные исполнения с гибким выводом

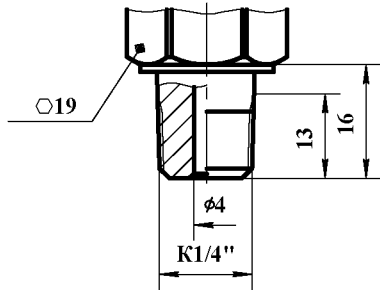
НР 0,06(0,1; 0,16)-...-М(Г)-L    НР 0,25(0,4...1)-...-М(Г)-L    НР 1,6(2,5...100)-...-М(Г)-L



### 7.3 Конструктивные исполнения резьбовой присоединительной части

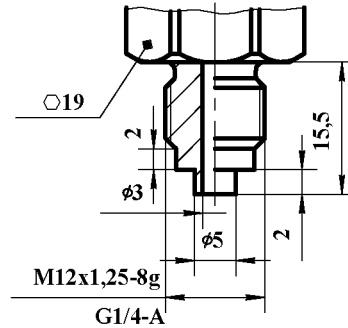
НР 0,06(0,1...100)-...-К-...

НР 0,06(0,1...150)-...-МА(ГА)-...



Резьба	Код
K1/4"	К

(по DIN 3866)



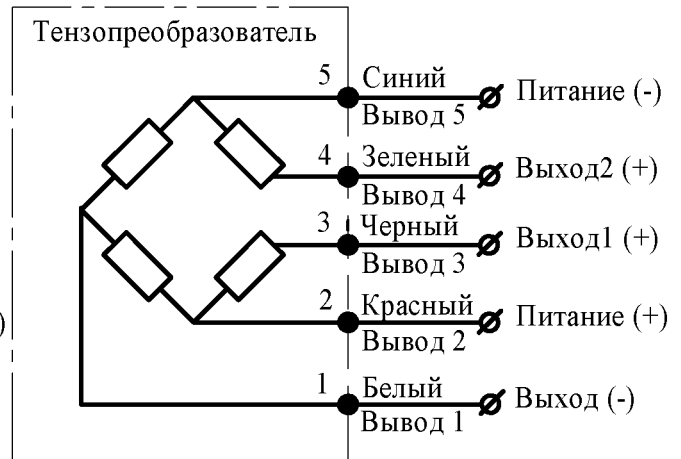
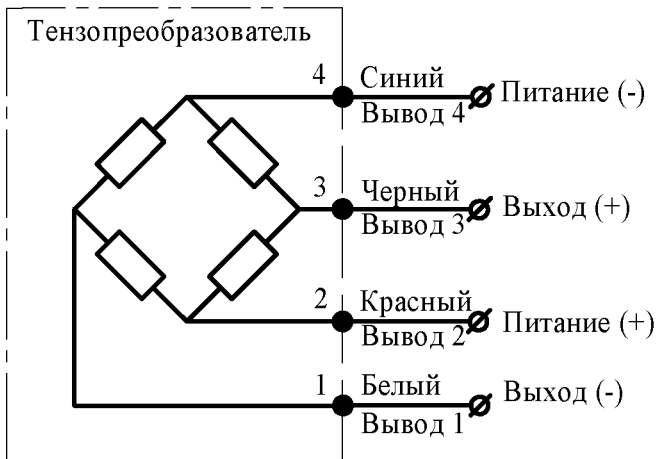
Резьба	Код
M12x1,25-8g	МА
G1/4-A	ГА

### 8 Схемы электрических соединений

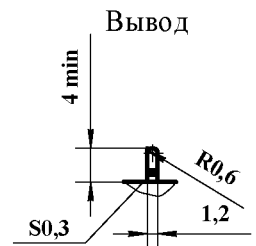
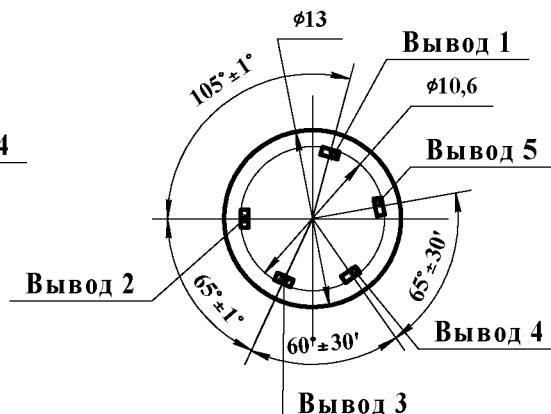
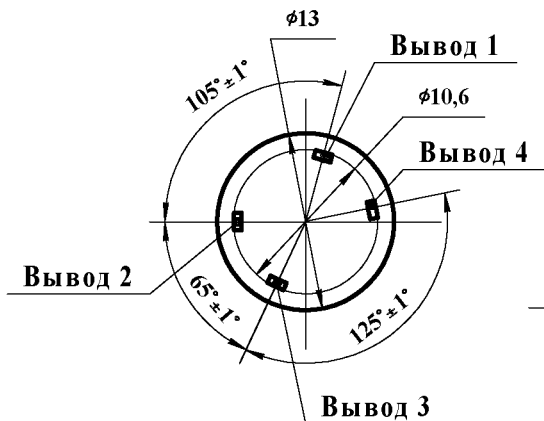
Электрическое соединение - гибкий провод сечением 0,08 или 0,12 мм<sup>2</sup> в тефлоновой изоляции

Схема "Замкнутый мост"

Схема "Разорванный мост"

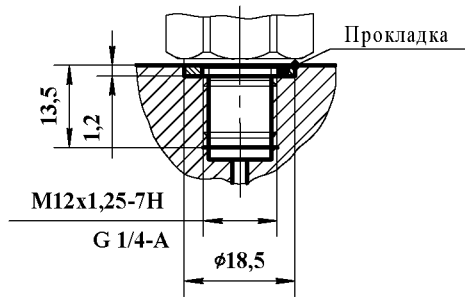


### Расположение выводов на коллекторе

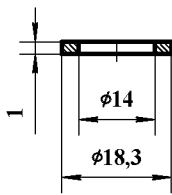


## 9 Схемы монтажа

HP 0,06(0,1...100)-...-M(G)-...

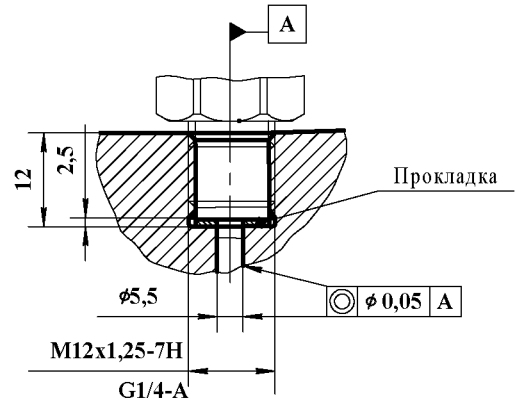


Прокладка

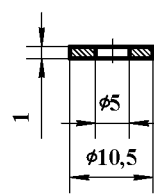


Материал-  
отожженная медь

HP 0,06(0,1...150)-...-MA(GA)-...



Прокладка



Материал-  
отожженная медь



## 10 Структура условного обозначения тензопреобразователей серии НР

	НР	XXX	XX	X	XX	X
Серия						
Верхний предел преобразуемого давления						
0,06; 0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 150 МПа						
Рабочий диапазон температур окружающей среды						
1 исполнение - от минус 45 до плюс 125 °С; 2 исполнение - от минус 45 до плюс 155 °С; 3 исполнение - от минус 45 до плюс 200 °С						
Вид схемы						
0 - схема "замкнутый мост"; 1 - схема "разорванный мост"						
Модификация по питанию						
V - стабилизированное напряжение постоянного тока (1-10 В); С - стабилизированный постоянный ток (0,2-2 мА)						
Код резьбовой присоединительной части						
К - К1/4" М - М12х1,25-8g; G - G1/4-A МА - М12х1,25-8g, с уплотнением на торце; GA - G1/4-A, с уплотнением на торце						
Код соединения с внешними электрическими цепями						
L - гибкий вывод-провод длиной 80 мм; Р - жёсткий вывод-ламель высотой 4,5 мм						

### Пример записи обозначения при заказе

Тензопреобразователь избыточного давления серии НР для преобразования давления от 0 до 0,25 МПа, для работы в диапазоне температур от минус 45 до плюс 200 °С, со схемой "разорванный мост", с питанием напряжением постоянного тока, с резьбой М12х1,25-8g, с гибким проводом 80 мм:

Тензопреобразователь НР 0,25-31-V-M-L ТУ 26.51.66-001-37400562-2023.

Примечание - Типоразмер резьбы и длина проводов (стандартная - 80 мм могут быть изменены при согласовании заказчика с предприятием-изготовителем, при этом в заказе должны стоять обозначение резьбы и численное значение длины проводов, например:

Тензопреобразователь НР 0,25-31-V-M12х1-8g-L200 ТУ 26.51.66-001-37400562-2023.

## 11 Маркировка

Маркировка на корпусе тензопреобразователя должна содержать: серию, верхний предел преобразуемого давления в МПа, рабочий диапазон температуры, вид схемы, модификацию по питанию, код резьбовой присоединительной части и порядковый номер

