



Микроэлектронные тензопреобразователи избыточного давления серия HPL-P ТУ 26.51.66-006-37400562-2023

- ▶ Разрешающая способность 0,01 %
- ▶ Диапазон рабочих давлений от 0-0,06 до 0-150 МПа
- ▶ Диапазон рабочих температур от -200 до +200 °С
- ▶ Электрическая прочность изоляции - 500 В
- ▶ Титановый корпус



- Предназначены для пропорционального преобразования давления в электрический сигнал

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

- ✓ Чувствительным элементом тензопреобразователей является двухслойная сапфино-титановая мембрана с монокристаллическими кремниевыми тензорезисторами.
- ✓ 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.

| | | | | | | | | |
|------|------|---------|------|--|--|---------------|--------|----------|
| Изм. | Лист | Подпись | Дата | Общество с ограниченной ответственностью "Микротензор" | Тензопреобразователи давления серии HPL-P | М-247 2023 | Лист 1 | Листов 8 |
| | | | | | | | | |

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 |
|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---|
| HPL-P 0,06... | 0...0,06 | -0,1...0,12 | 0,18 |
| HPL-P 0,1... | 0...0,1 | -0,1...0,2 | 0,3 |
| HPL-P 0,16... | 0...0,16 | -0,1...0,32 | 0,48 |
| HPL-P 0,25... | 0...0,25 | -0,1...0,5 | 0,75 |
| HPL-P 0,4... | 0...0,4 | -0,1...0,8 | 1,2 |
| HPL-P 0,6... | 0...0,6 | -0,1...1,2 | 1,8 |
| HPL-P 1... | 0...1 | -0,1...2 | 3 |
| HPL-P 1,6... | 0...1,6 | -0,1...3,2 | 4,8 |
| HPL-P 2,5... | 0...2,5 | -0,1...5 | 7,5 |
| HPL-P 4... | 0...4 | -0,1...8 | 12 |
| HPL-P 6... | 0...6 | -0,1...12 | 18 |
| HPL-P 10... | 0...10 | -0,1...20 | 30 |
| HPL-P 16... | 0...16 | -0,1...32 | 48 |
| HPL-P 25... | 0...25 | -0,1...50 | 75 |
| HPL-P 40... | 0...40 | -0,1...80 | 120 |
| HPL-P 60... | 0...60 | -0,1...120 | 180 |
| HPL-P 100... | 0...100 | -0,1...150 | 250 |
| HPL-P 150... | 0...150 | -0,1...165 | 300 |

2 Диапазон рабочих температур

2.1 Исполнение 1 (0,06-150 МПа) от минус 45 до плюс 125°C

2.2 Исполнение 2 (0,06-150 МПа) от минус 45 до плюс 155°C

2.3 Исполнение 3 (0,06-150 МПа) от минус 45 до плюс 200°C

2.4 Исполнение 4 (0,06- 60 МПа)

измеряемой средыот минус 200 до плюс 25°C

окружающей среды от минус 60 до плюс 60°C

| | | | | | | |
|---------|--|---|--|--|--------|----------|
| Дата | | Общество с ограниченной ответственностью "Микротензор" | | Тензопреобразователи давления серии HPL-P | | |
| Подпись | | | | | | |
| Лист | | РФ, 302040, г.Орел, ул. Ломоносова, 6, помещение 2 Тел.: +7(4862) 30-34-50, e-mail: ooo@microtensor.ru | | М-247 2023 | Лист 2 | Листов 8 |
| Изм. | | | | | | |

3 Точностные характеристики

| | |
|--|-------------|
| 3.1 Разрешающая способность, % FS | 0,01 |
| 3.2 Нелинейность, % FS | |
| 3.2.1 Для HPL-P 0,06... - HPL-P 1,6 | ±0,2 |
| 3.2.2 Для HPL-P 2,5... - HPL-P 150 | ±0,15 |
| 3.3 Вариация, % FS | 0,05 |
| для исполнения 4 | 0,1 |
| 3.4 Повторяемость выходного сигнала, % FS | ±0,05 |
| для исполнения 4 | 0,1 |
| 3.5 Долговременная стабильность диапазона выходного сигнала за 12 месяцев, % | ±0,2 |
| 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 | ±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 |

4 Электрические характеристики и параметры

| | |
|---|-----------------------------|
| 4.1 Выходной сигнал в нормальных условиях при питании стабилизированным напряжением постоянного тока 10 В | |
| 4.1.1 Начальное значение выходного сигнала, мВ | ±10 |
| 4.1.2 Диапазон выходного сигнала (FS), мВ | 150±50 |
| для HPL-P 0,06...; HPL-P 0,1...; HPL-P 0,16...; HPL-P 0,25... | 100±35 |
| 4.2 Сопротивление тензометрического моста | |
| в нормальных условиях, кОм | 3,40-4,85 |
| 4.3 Температурный коэффициент сопротивления тензометрического моста, K ⁻¹ | (1,75±0,1)·10 ⁻³ |
| в диапазоне температур от минус 200 до плюс 25°C | (1,3±0,2)·10 ⁻³ |
| 4.4 Сопротивление изоляции, МОм | |
| в нормальных условиях | 100 |

| | |
|---------|--|
| Дата | |
| Подпись | |
| Лист | |
| Изм. | |

Общество с ограниченной ответственностью
"Микротензор"

Тензопреобразователи давления
серии HPL-P

РФ, 302040, г.Орел, ул. Ломоносова, 6, помещение 2
Тел.: +7(4862) 30-34-50, e-mail: ooo@microtensor.ru

М-247
2023

Лист 3

Листов 8

4.5 Электрическая прочность изоляции (переменное напряжение), В 500

4.6 Питание стабилизированным напряжением постоянного тока, В 1-10

5 Механические параметры

5.1 Виброустойчивость (синусоидальная вибрация):

Диапазон частот, Гц от 10 до 500

Амплитуда ускорения, м/с^2 50

5.2 Ударопрочность (многократные механические удары):

Значение пикового ударного ускорения, м/с^2 100

Длительность ударного импульса, мс 2-5

5.3 Крутящий момент при установке тензопреобразователя:

| Рабочее давление, МПа | Код резьбовой присоединительной части | |
|--------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| | MFA, GFA, MK1, GK1 | K, MFE,GFE, MA1, GA1, MT1,GT1 |
| 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 IP54

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.)

| | | | | | |
|---------|--|---|--|--|--------------------|
| Дата | | | | | |
| Подпись | | | | | |
| Лист | | Общество с ограниченной ответственностью "Микротензор" | | Тензопреобразователи давления серии HPL-P | |
| Изм. | | РФ, 302040, г.Орел, ул. Ломоносова, 6, помещение 2 Тел.: +7(4862) 30-34-50, e-mail: ooo@microtensor.ru | | М-247 2023 | Лист 4 Листов 8 |

7 Габаритные и присоединительные размеры

HPL-P 0,06(0,1; 0,16)-...-K-L

HPL-P 0,25(0,4...1)-...-K-L

| Резьба | Код |
|--------|-----|
| K1/4" | К |

(по DIN 3866)

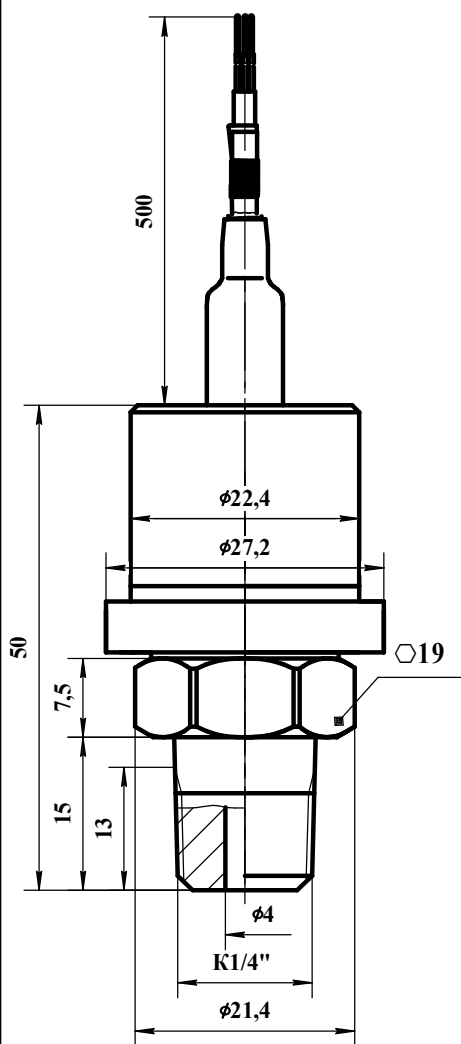


Рисунок 1

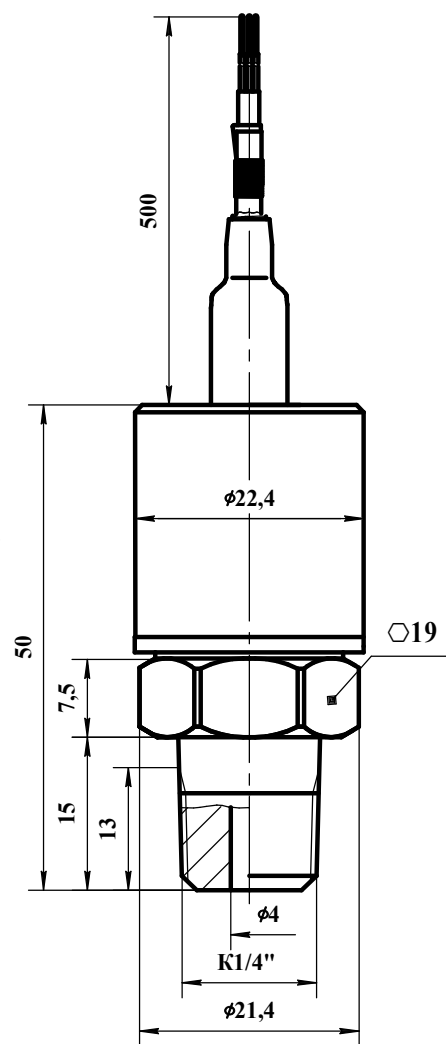


Рисунок 2

HPL-P 1,6(2,5...100)-...-K-L

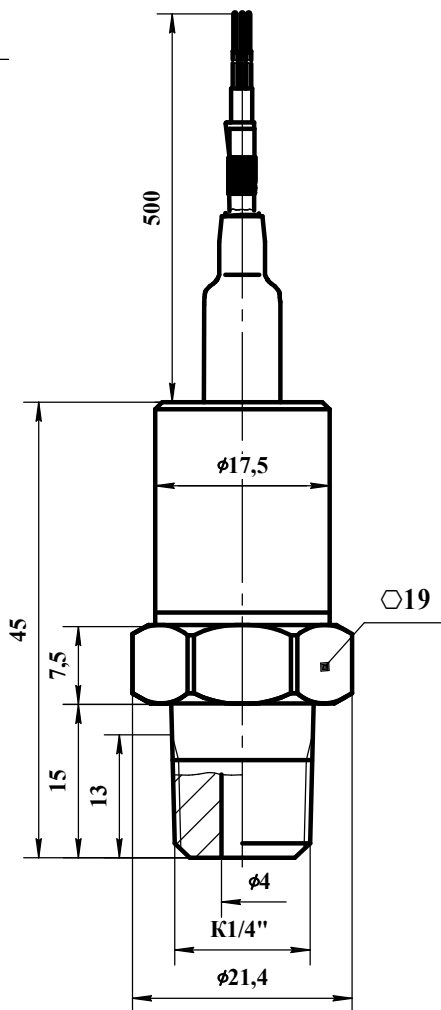


Рисунок 3

| | | | |
|------|------|---------|------|
| Изм. | Лист | Подпись | Дата |
|------|------|---------|------|

Общество с ограниченной ответственностью
"Микротензор"

Тензопреобразователи давления
серии HPL-P

РФ, 302040, г.Орел, ул. Ломоносова, 6, помещение 2
Тел.: +7(4862) 30-34-50, e-mail: ooo@microtensor.ru

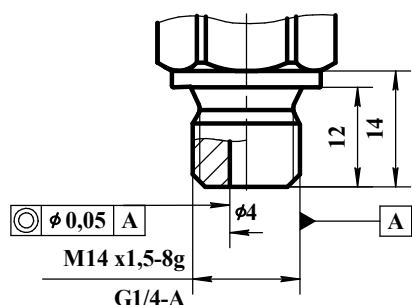
М-247
2023

Лист 5

Листов 8

7.1 Конструктивные исполнения резьбовой присоединительной части

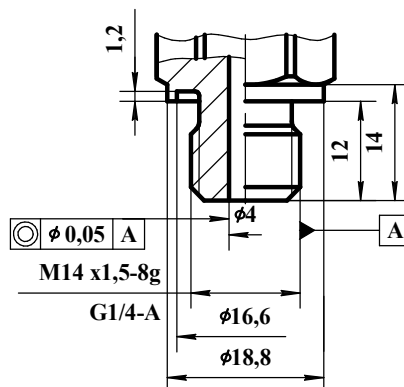
HPL-P 0,06(0,1...100)-...-MFA(GFA)-...



| Резьба | Код |
|------------|-----|
| M14x1,5-8g | MFA |
| G1/4-A | GFA |

(по DIN 3852)

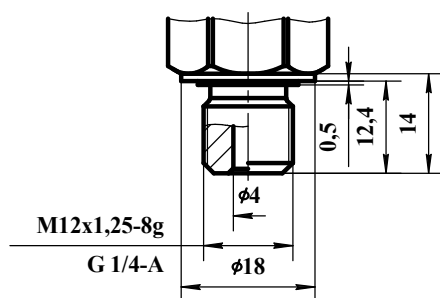
HPL-P 0,06(0,1...100)-...-MFE(GFE)-...



| Резьба | Код |
|------------|-----|
| M14x1,5-8g | MFE |
| G1/4-A | GFE |

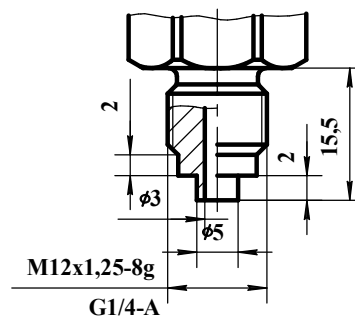
(по DIN 3852)

HPL-P 0,06(0,1...100)-...-MK1(GK1)-...



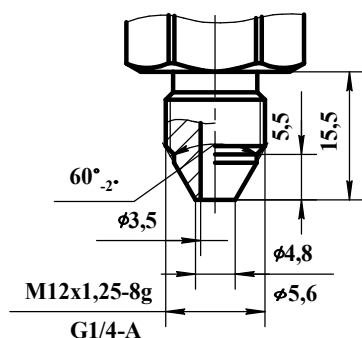
| Резьба | Код |
|-------------|-----|
| M12x1,25-8g | MK1 |
| G1/4-A | GK1 |

HPL-P 0,06(0,1...150)-...-MA1(GA1)-...



| Резьба | Код |
|-------------|-----|
| M12x1,25-8g | MA1 |
| G1/4-A | GA1 |

HPL-P 0,06(0,1...100)-...-MT1(GT1)-...



| Резьба | Код |
|-------------|-----|
| M12x1,25-8g | MT1 |
| G1/4-A | GT1 |

| | | | |
|------|------|---------|------|
| Изм. | Лист | Подпись | Дата |
| | | | |

Общество с ограниченной ответственностью
"Микротензор"

Тензопреобразователи давления
серии HPL-P

РФ, 302040, г.Орел, ул. Ломоносова, 6, помещение 2
Тел.: +7(4862) 30-34-50, e-mail: ooo@microtensor.ru

М-247
2023

Лист 6

Листов 8

8 Схемы электрических соединений

Схема "Замкнутый мост"

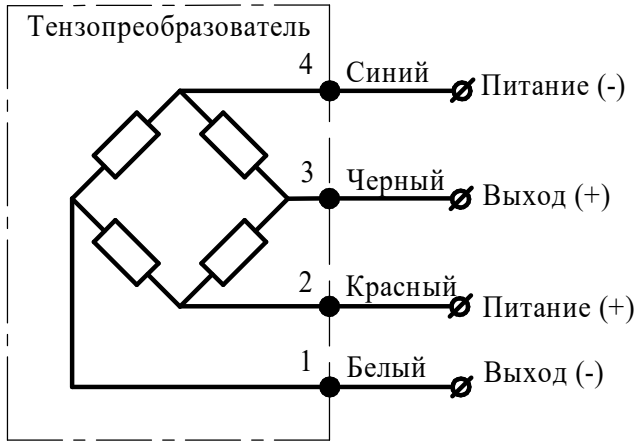
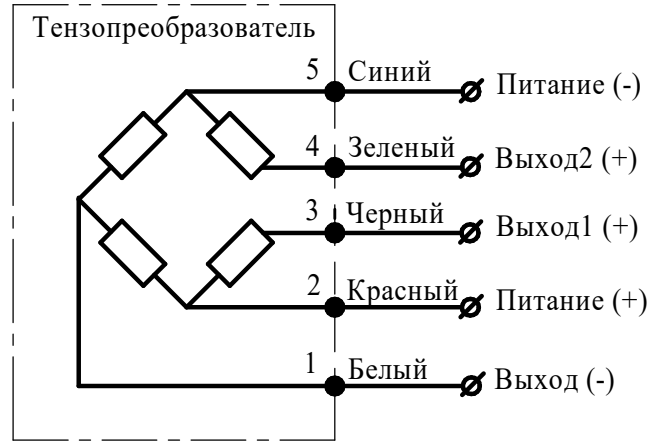


Схема "Разорванный мост"

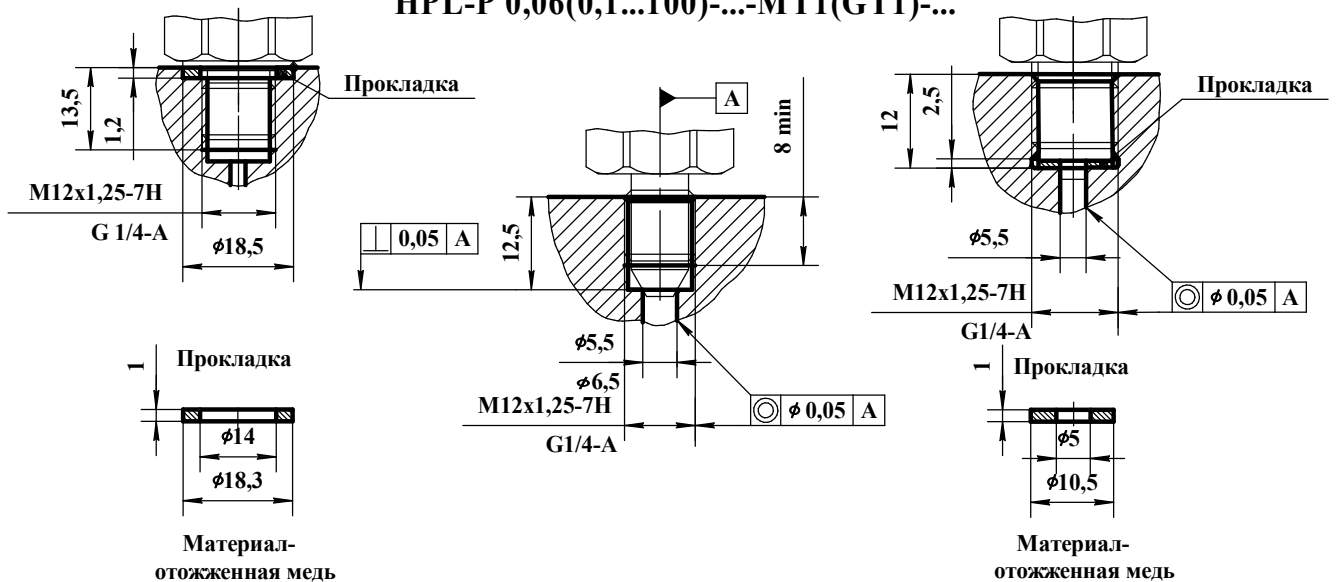


9 Схемы монтажа

HPL-P 0,06(0,1...100)-...-МК1(GK1)-...

HPL-P 0,06(0,1...150)-...-МА1(GA1)-...

HPL-P 0,06(0,1...100)-...-МТ1(GT1)-...



| | | | | | | | |
|---|--|------|--|--|--|--------|----------|
| Изм. | | Лист | | Подпись | | Дата | |
| Общество с ограниченной ответственностью "Микротензор" | | | | Тензопреобразователи давления серии HPL-P | | | |
| РФ, 302040, г.Орел, ул. Ломоносова, 6, помещение 2 Тел.: +7(4862) 30-34-50, e-mail: ooo@microtensor.ru | | | | М-247 2023 | | Лист 7 | Листов 8 |

10 Структура условного обозначения тензопреобразователей серии HPL-P

| | | | | | | |
|---|---|-----|---|---|-----|---|
| Серия | HPL-P | XXX | X | X | XXX | X |
| 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 | | | | | |
| Диапазон рабочих температур | 1 исполнение (0,06-150 МПа) - от минус 45 до плюс 125 °С; 2 исполнение (0,06-150 МПа) - от минус 45 до плюс 155 °С; 3 исполнение (0,06-150 МПа) - от минус 45 до плюс 200 °С; 4 исполнение (0,06- 60 МПа) измеряемой среды - от минус 200 до плюс 25 °С; окружающей среды - от минус 60 до плюс 60 °С | | | | | |
| Вид схемы | 0 - схема "замкнутый мост"; 1 - схема "разорванный мост" | | | | | |
| Код резьбовой присоединительной части | К - К1/4" - для 1-4 исполнения; MFA - M14x1,5-8g, форма А - для 1-3 исполнения; GFA - G1/4-А, форма А - для 1-3 исполнения; MFE - M14x1,5-8g, форма Е - для 1-3 исполнения; GFE - G1/4-А, форма Е - для 1-3 исполнения; МК1 - M12x1,25-8g- для 1-3 исполнения; GК1 - G1/4-А для 1-3 исполнения; МА1 - M12x1,25-8g, с уплотнением на торце - для 1-4 исполнения; GA1 - G1/4-А, с уплотнением на торце - для 1-4 исполнения; MT1 - M12x1,25-8g, с уплотнением по конусу - для 1-4 исполнения; GT1 - G1/4-А, с уплотнением по конусу- для 1-4 исполнения | | | | | |
| Код соединения с внешними электрическими цепями | L - гибкий кабель длиной 500 мм | | | | | |

Пример записи обозначения при заказе

Тензопреобразователь избыточного давления серии HPL-P для преобразования давления от 0 до 1,6 МПа, для работы в диапазоне температур измеряемой среды от минус 200 до плюс 25 °С, со схемой "разомкнутый мост", с резьбой К1/4", с гибким кабелем длиной 500 мм:

Тензопреобразователь HPL-P 1,6-41-К-L ТУ 26.51.66-006-37400562-2023.

Примечание - Длина кабеля (стандартная - 500 мм) может быть изменена при согласовании заказчика с предприятием-изготовителем, при этом в заказе должно стоять численное значение длины кабеля, например:

Тензопреобразователь HPL-P 1,6-41-К-L1000 ТУ 26.51.66-006-37400562-2023.

11 Маркировка

Маркировка на корпусе тензопреобразователя должна содержать: серию, верхний предел преобразуемого давления в МПа, диапазон рабочих температур, вид схемы, код резьбовой присоединительной части и порядковый номер



| | | | | | | |
|---------|--|---|--|-------------------------------|--------|----------|
| Дата | | Общество с ограниченной ответственностью | | Тензопреобразователи давления | | |
| Подпись | | "Микротензор" | | серии HPL-P | | |
| Лист | | РФ, 302040, г.Орел, ул. Ломоносова, 6, помещение 2 | | М-247 | Лист 8 | Листов 8 |
| Изм. | | Тел.: +7(4862) 30-34-50, e-mail: ooo@microtensor.ru | | 2023 | | |