



**Микроэлектронные тензопреобразователи  
избыточного давления  
серия ТМ ТУ 26.51.66-006-37400562-2023**

- ▶ Разрешающая способность 0,01 %
- ▶ Диапазон рабочих давлений от 0-0,1 до 0-100 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 сапфино-титановая мембрана с монокристаллическими кремниевыми тензорезисторами.
- √ Монокристаллическая сапфиновая 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.



Дата		Общество с ограниченной ответственностью <b>"Микротензор"</b>		Тензопреобразователи давления серии ТМ		
Подпись						
Лист		РФ, 302040, г.Орел, ул. Ломоносова, 6, помещение 2 Тел.: +7(4862) 30-34-50, e-mail: ooo@microtensor.ru		М-046 2023	Лист 1	Листов 7
Изм.						

## 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
ТМ 0,1...	0...0,1	-0,1...0,2	0,3
ТМ 0,16...	0...0,16	-0,1...0,32	0,48
ТМ 0,25...	0...0,25	-0,1...0,5	0,75
ТМ 0,4...	0...0,4	-0,1...0,8	1,2
ТМ 0,6...	0...0,6	-0,1...1,2	1,8
ТМ 1...	0...1	-0,1...2	3
ТМ 1,6...	0...1,6	-0,1...3,2	4,8
ТМ 2,5...	0...2,5	-0,1...5	7,5
ТМ 4...	0...4	-0,1...8	12
ТМ 6...	0...6	-0,1...12	18
ТМ 10...	0...10	-0,1...20	30
ТМ 16...	0...16	-0,1...32	48
ТМ 25...	0...25	-0,1...50	75
ТМ 40...	0...40	-0,1...80	120
ТМ 60...	0...60	-0,1...120	180
ТМ 100...	0...100	-0,1...150	250

### 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

Дата	
Подпись	
Лист	
Изм.	

Общество с ограниченной ответственностью  
"Микротензор"

Тензопреобразователи давления  
серии ТМ

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

М-046  
2023

Лист 2

Листов 7

## 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 ТМ 0,1... - ТМ 1,6... .....±0,2

3.2.2 Для ТМ 2,5... - ТМ 100... .....±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 ТМ 0,1... - ТМ 1... .....±0,25

3.5.2 Для ТМ 1,6... - ТМ 100... .....±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 .....±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 ТМ 0,1...; ТМ 0,16...; ТМ 0,25... .....100±35

4.2 Сопротивление тензометрического моста

в нормальных условиях, кОм ..... 3,40-4,85

Дата		Общество с ограниченной ответственностью "Микротензор"		Тензопреобразователи давления серии ТМ		
Подпись						
Лист		РФ, 302040, г.Орел, ул. Ломоносова, 6, помещение 2 Тел.: +7(4862) 30-34-50, e-mail: ooo@microtensor.ru		М-046 2023	Лист 3	Листов 7
Изм.						

- 4.3 Температурный коэффициент сопротивления тензометрического моста,  $K^{-1}$  .....  $(1,75 \pm 0,1) \cdot 10^{-3}$
- 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 стабилизированным напряжением постоянного тока, В ..... 1-10

## 5 Механические параметры

- 5.1 Виброустойчивость (синусоидальная вибрация):  
Диапазон частот, Гц ..... от 10 до 5000  
Амплитуда ускорения,  $m/s^2$  ..... 500
- 5.2 Ударопрочность (многократные механические удары):  
Значение пикового ударного ускорения,  $m/s^2$  ..... 1000  
Длительность ударного импульса, мс ..... 2-5
- 5.3 Крутящий момент при установке тензопреобразователя, Н·м:  
5.3.1 Для ТМ 0,1... - ТМ 10... ..... 30-35  
5.3.2 Для ТМ 16... - ТМ 100... ..... 50-60

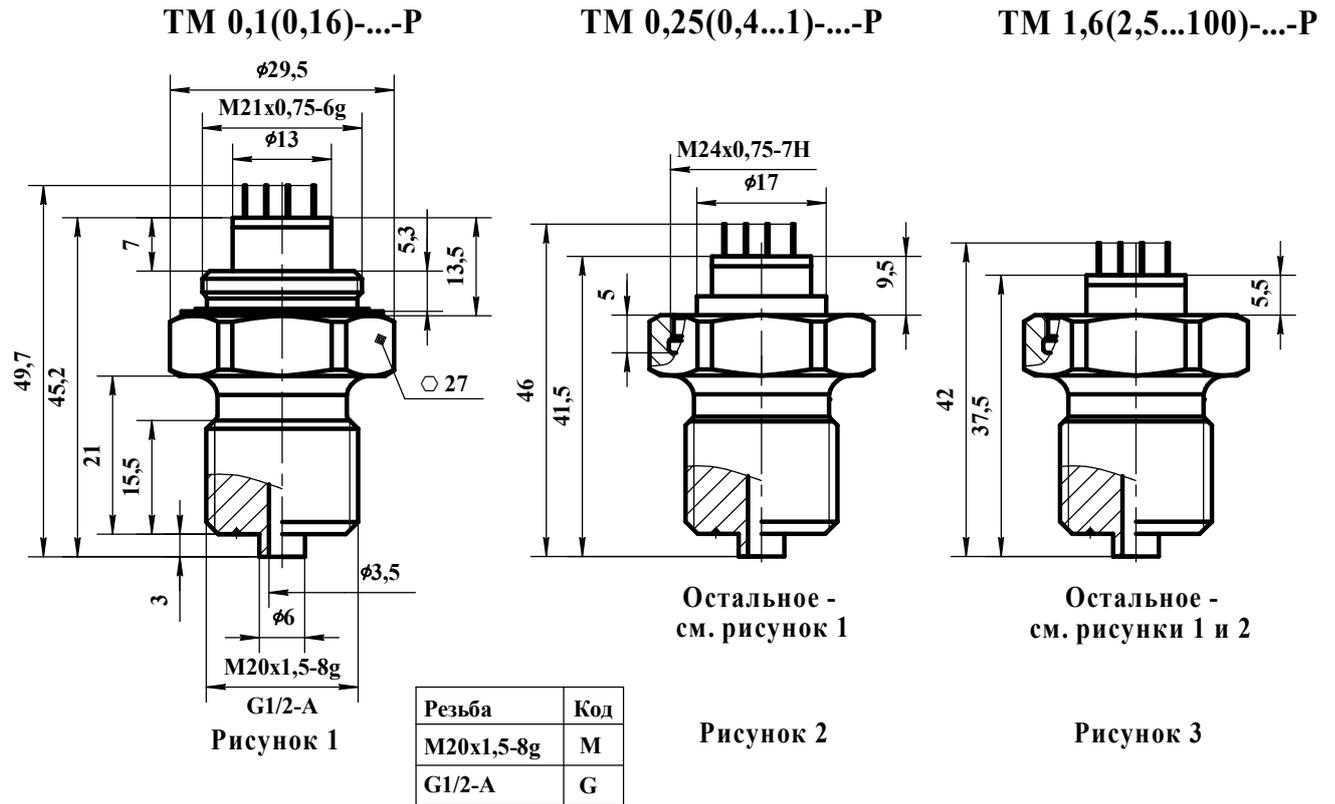
## 6 Условия применения

- 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.)

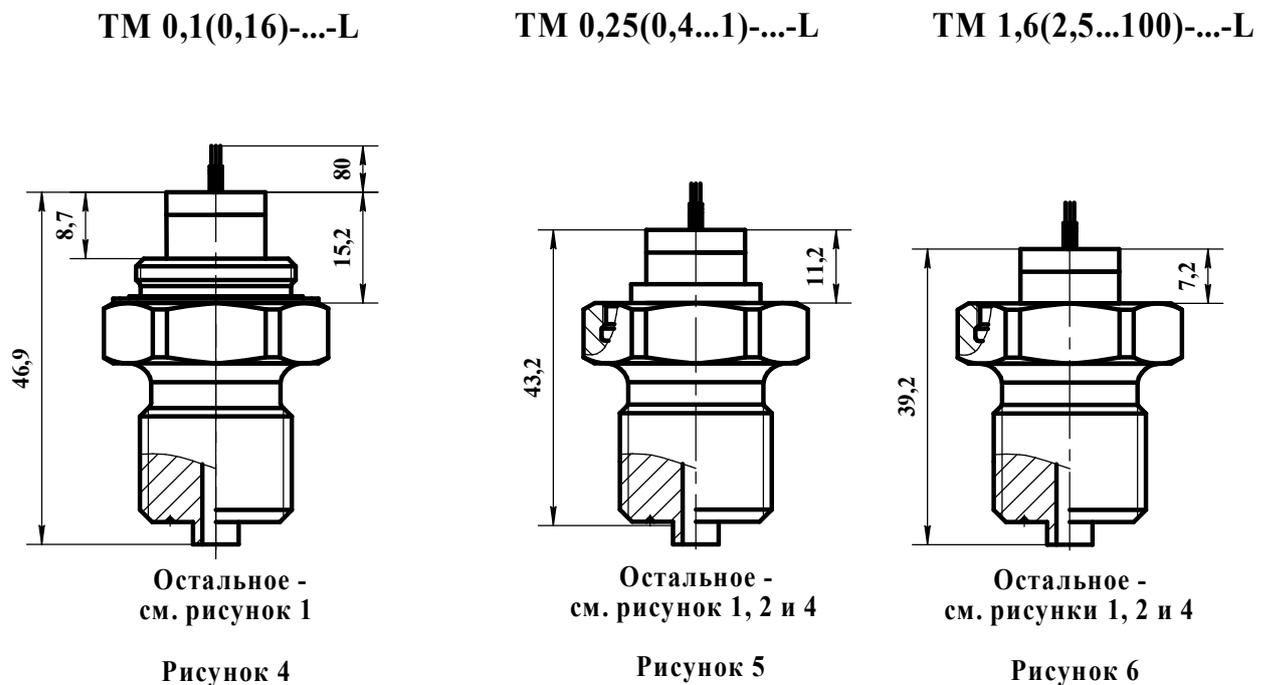
Дата		Общество с ограниченной ответственностью <b>"Микротензор"</b>		Тензопреобразователи давления серии ТМ		
Подпись						
Лист		РФ, 302040, г.Орел, ул. Ломоносова, 6, помещение 2 Тел.: +7(4862) 30-34-50, e-mail: ooo@microtensor.ru		М-046 2023	Лист 4	Листов 7
Изм.						

## 7 Габаритные и присоединительные размеры

### 7.1 Конструктивные исполнения с жестким выводом



### 7.2 Конструктивные исполнения с гибким выводом



Изм.		Лист		Подпись		Дата	
Общество с ограниченной ответственностью <b>"Микротензор"</b>				Тензопреобразователи давления серии ТМ			
РФ, 302040, г.Орел, ул. Ломоносова, 6, помещение 2 Тел.: +7(4862) 30-34-50, e-mail: ooo@microtensor.ru				М-046 2023	Лист 5	Листов 7	

## 8 Схемы электрических соединений

Схема "Замкнутый мост"

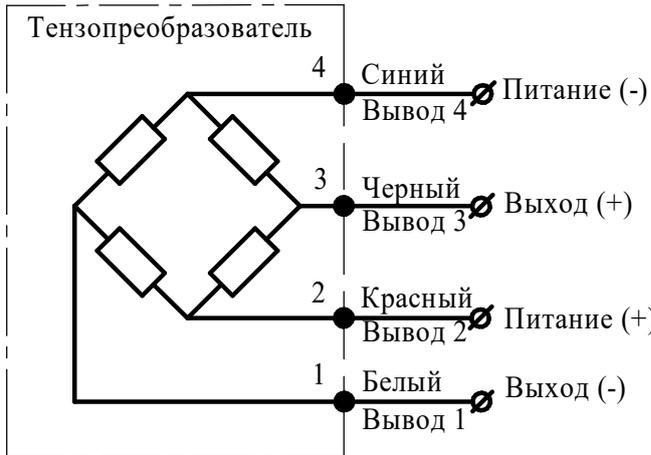
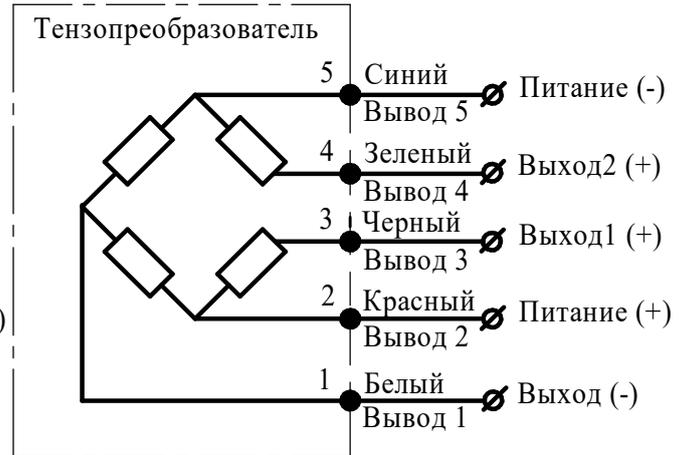
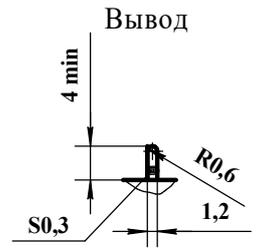
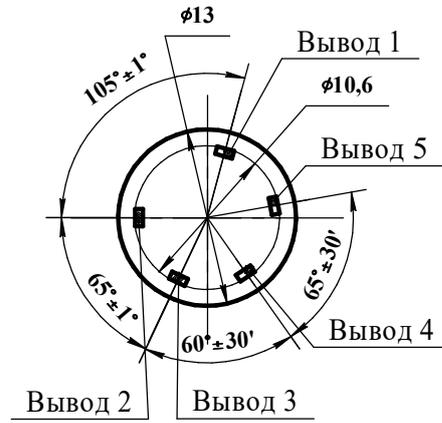
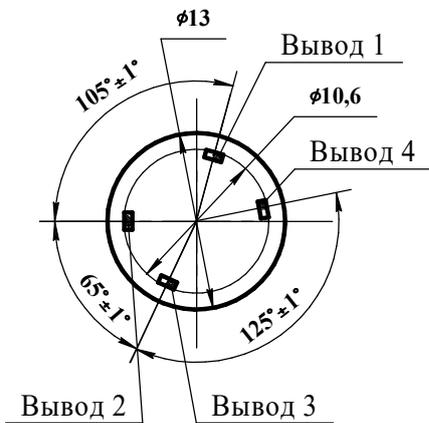


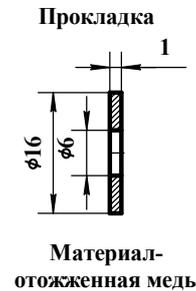
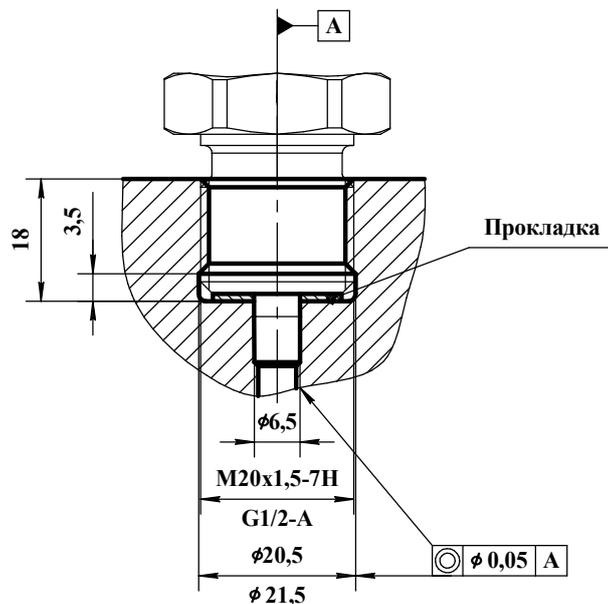
Схема "Разорванный мост"



Расположение выводов на коллекторе



## 9 Схема монтажа



Изм.	Лист	Подпись	Дата

Общество с ограниченной ответственностью  
"Микротензор"

Тензопреобразователи давления  
серии ТМ

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

М-046  
2023

Лист 6

Листов 7

## 10 Структура условного обозначения тензопреобразователей серии ТМ

	<b>ТМ</b>	<b>XXX</b>	<b>- XX</b>	<b>- X</b>	<b>- X</b>
Серия					
Верхний предел преобразуемого давления					
0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60; 100 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"					
Код резьбовой присоединительной части					
М - М20х1,5-8g; G - G1/2-A					
Код соединения с внешними электрическими цепями					
L - гибкий вывод - провод длиной 80 мм; P - жесткий вывод - ламель высотой 4,5 мм					

### Пример записи обозначения при заказе

Тензопреобразователь избыточного давления серии ТМ для преобразования давления от 0 до 40 МПа, для работы в диапазоне температур от минус 45 до плюс 200 °С, со схемой "замкнутый мост", с резьбой М20х1,5-8g, с проводом длиной 80 мм:

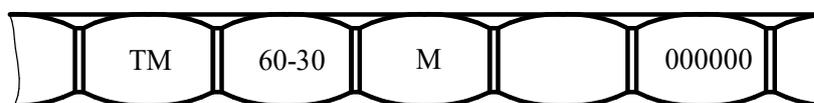
Тензопреобразователь ТМ 40-30-М-L ТУ 26.51.66-006-37400562-2023.

Примечание - Длина проводов (стандартная - 80 мм) может быть изменена при согласовании заказчика с предприятием-изготовителем, при этом в заказе должно стоять численное значение длины проводов, например:

Тензопреобразователь ТМ 40-30-М-L100 ТУ 26.51.66-006-37400562-2023.

## 11 Маркировка

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



Дата		Общество с ограниченной ответственностью <b>"Микротензор"</b>		Тензопреобразователи давления серии ТМ		
Подпись						
Лист		РФ, 302040, г.Орел, ул. Ломоносова, 6, помещение 2 Тел.: +7(4862) 30-34-50, e-mail: ooo@microtensor.ru		М-046 2023	Лист 7	Листов 7
Изм.						