



## **ООО УК «СИБТЕНЗОПРИБОР»**

*650070, Кемеровская область, г. Кемерово,  
пер. Щегловский, д. 1, помещение 4  
ИНН 4205274144, КПП 420501001, ОГРН 1134205022093,  
Расч./счет 40702810726000000671  
КЕМЕРОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ N 8615  
ПАО СБЕРБАНК РОССИИ Г. КЕМЕРОВО  
Кор./счет 30101810200000000612, БИК 043207612  
Телефон приемной: 8(384-2) 77-75-35; факс: 8 (384-54) 4-72-82;  
e-mail: [priem@sibtenzo.com](mailto:priem@sibtenzo.com)  
[www.sibtenzo.com](http://www.sibtenzo.com)*

# **ТЕНЗОРЕЗИСТОРЫ ТИПА ФКМ (мембраны)**

## **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ВВЕДЕНИЕ**

Перед эксплуатацией тензорезисторов необходимо внимательно ознакомиться с Инструкцией по их наклейке (индивидуальна для каждого вида клея).

Наклейка тензорезисторов должна производиться работником, прошедшим соответствующий курс обучения и имеющий опыт работы по наклейке тензорезисторов.

**Предприятие изготовитель:** Общество с ограниченной ответственностью Управляющая компания «СИБТЕНЗОПРИБОР» (ООО УК «СИБТЕНЗОПРИБОР»).

Адрес предприятия: 652300, г. Топки, Кемеровской обл., ул. Заводская 1.

Веб-сайт: [www.sibtenzo.com](http://www.sibtenzo.com).

Приемная: телефон (3842) 77-75-35 (доб. 700), факс (38454) 4-72-82;

e-mail: [priem@sibtenzo.com](mailto:priem@sibtenzo.com).

Отдел маркетинга: телефон (3842) 77-75-35 (доб. 104), (3842) 67-22-92;

e-mail: [wesy@sibtenzo.com](mailto:wesy@sibtenzo.com).

Отдел продаж: телефон (3842) 77-75-35 (доб. 100), (3842) 67-22-92;

e-mail: [Gays\\_ov@sibtenzo.com](mailto:Gays_ov@sibtenzo.com).

**1 НАЗНАЧЕНИЕ**

1.1 Фольговые тензорезисторы (тензорезисторы) предназначены для измерения деформаций в деталях машин и конструкций при статических и динамических нагрузках, а также используются в качестве чувствительных элементов первичных преобразователей различных физических величин.

1.2 Тензорезисторные мембраны ФКМ измеряют радиальные и тангенциальные деформаций.

**2 ОПИСАНИЕ**

2.1 Тензорезисторы выпускаются по ГОСТ 21616 и ТУ 4273-006-16695547-2016.

2.2 Конструктивно тензорезисторы состоят из чувствительного элемента, изготовленного из тонкой фольги, закрепленной с помощью связующего на подложке. От воздействия внешних факторов окружающей среды чувствительный элемент тензорезисторов сверху защищен пленочным слоем непроводящего материала (протекторная защита).

2.3 Тензорезисторы предназначены для разовой наклейки и являются невосстанавливаемыми изделиями.

2.4 Принцип действия тензорезисторов основан на тензорезистивном эффекте, то есть на свойстве проводников изменять свое сопротивление при деформации.

**3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения деформации, млн <sup>-1</sup>	±3000
Номинальная база, мм	0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0; 15,0; 20,0; 30,0; 40,0; 50,0; 60,0
Допустимое отклонение от номинальной базы, %	±25

## ТЕНЗОРЕЗИСТОРЫ ТИПА ФКП

Наименование характеристики	Значение
Номинальное сопротивление, Ом	50; 100; 120; 200; 350; 400; 700; 1000
Предельное относительное отклонение сопротивления в партии от номинального для групп качества А, Б, В соответственно, %, не более	±0,35; ±0,8; ±1,0
Среднее значение чувствительности при нормальных условиях	от 1,90 до 2,30
Среднее квадратическое отклонение (СКО) чувствительности при нормальных условиях для групп качества А, Б, В, соответственно, не более	0,02; 0,03; 0,05
Нелинейность функции преобразования при нормальных условиях для групп качества А, Б, В соответственно, %, не более	1; 2; 3
Среднее значение часовой ползучести при нормальных условиях для групп качества А, Б, В соответственно, %, не более	±0,5; ±1,0; ±1,5
СКО часовой ползучести при нормальных условиях для групп качества А, Б, В соответственно, %, не более	0,5; 1,0; 1,5
СКО погрешности аппроксимации функции влияния температуры на чувствительность для групп качества А, Б, В, соответственно, не более	0,02; 0,04; 0,07
Температурная характеристика сопротивления (ТХС), где $t$ – температура в °С; $C_0, C_1, C_2$ и $C_3$ – коэффициенты	$\hat{\xi}(t) = C_0 + C_1 \cdot t + C_2 \cdot t^2 + C_3 \cdot t^3$
СКО погрешности аппроксимации, мкОм/Ом, не более	10; 40; 100
Максимальное значение ТХС в рабочей области значений температуры, для групп качества А, Б, В, соответственно, мкОм/Ом, не более	800; 1300; 1800
СКО максимального значения ТХС в рабочей области значений температуры для групп качества А, Б и В соответственно, мкОм/Ом, не более	20; 50 и 100

## ТЕНЗОРЕЗИСТОРЫ ТИПА ФКП

Наименование характеристики	Значение
Среднее значение воспроизводимости начального сопротивления для групп качества А, Б, В соответственно, мкОм/Ом, не более	20; 40; 80
СКО воспроизводимости начального сопротивления для групп качества А, Б, В соответственно, мкОм/Ом, не более	30; 50; 75
Среднее значение часового дрейфа при максимальной температуре для групп качества А, Б, В соответственно, мкОм/Ом, не более	±20; ±100; ±500
СКО часового дрейфа при максимальной температуре для групп качества А, Б, В соответственно, мкОм/Ом, не более	5; 20; 60
Минимальное значение сопротивления изоляции в рабочей области значений температуры для групп качества А, Б, В соответственно, МОм	200; 50; 10

### 4 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Обозначение	Номинальное сопротивление, Ом	Номинальная база (длина тензорешетки), мм	Длина подложки, мм	Ширина подложки, мм	Внешний вид
ФКМ1-3-100	100	3	5,5	5,5	
ФКМ1-5-200	200	5	7,3	7,3	
ФКМ2-5-100	100	5	7,3	7,3	
ФКМ2-5-200	200	5	7,3	7,3	
ФКМ2-10-100	100	10	10,0	10,0	
ФКМ2-10-350	350	10	10,0	10,0	
ФКМ2-15-350	350	15	15,0	15,0	
ФКМ2-20-200	200	20	22,0	22,0	
ФКМ2-20-350	350	20	20,2	20,2	

**5 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Наименование характеристики	Значение
Максимальный рабочий ток питания, мА	25
Масса не более, г	0,5
Рабочая область значений температуры, °С	от минус 50 до плюс 70
Материал решетки	константан
Материал выводных концов	медь
Тип подложки	клеевая основа
	бумага
Температурный коэффициент линейного расширения материала без множителя $10^{-6}$ , при установке на который тензорезистор является термокомпенсированным	8 (титан)
	12 (сталь)
	16 (медь)
	23 (алюминиевый сплав)

**6 ПОВЕРКА**

Поверка тензорезисторов осуществляется по документу МП 4.28.003-2017 «ГСИ. Тензорезисторы фольговые ФК. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ЦАГИ» 06.04.2017г.

**7 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Изготовитель гарантирует соответствие тензорезисторов требованиям ГОСТ 21616 и ТУ 4273-006-16695547-2016.

Гарантийный срок хранения - 18 месяцев со дня изготовления.

Допускается уход электрического сопротивления тензорезисторов после трех месяцев хранения.