



## **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 ФКР (розетки)**

## **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 розетки ФКР с расположением двух, трех и четырех чувствительных элементов на одной подложке под определенным углом (45°, 90°, 120°, 180°) измеряют деформации сдвига или деформации в двух или трех направлениях, совпадающих с главными осями тензорезисторов.

**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

## ТЕНЗОРЕЗИСТОРЫ ТИПА ФКП

Наименование характеристики	Значение
Допустимое отклонение от номинальной базы, %	±25
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	$\hat{\xi}(t) = C_0 \cdot + C_1 \cdot t + C_2 \cdot t^2 + C_3 \cdot t^3$
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

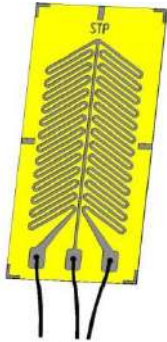
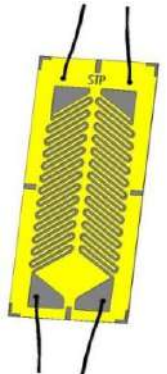
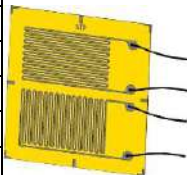
## ТЕНЗОРЕЗИСТОРЫ ТИПА ФКП

Наименование характеристики	Значение
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
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	$\pm 20$ ; $\pm 100$ ; $\pm 500$
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

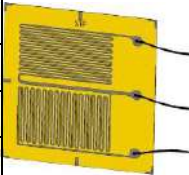
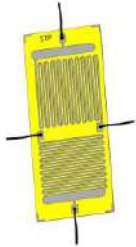
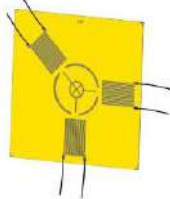
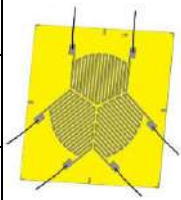
### 4 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Обозначение	Номинальное сопротивление, Ом	Номинальная база (длина тензорешетки), мм	Длина подложки, мм	Ширина подложки, мм	Внешний вид
ФКР1-2-100	100	2	5,8	7,0	
ФКР1-2-120	120	2	5,8	7,0	
ФКР1-2-350	350	2	8,8	5,6	
ФКР1-3-200	200	3	11,2	10,0	
ФКР1-3-350	350	3	8,8	6,8	
ФКР1-3-400	400	3	15,5	8,0	
ФКР1-4-350	350	4	8,2	8,2	
ФКР1-5-200	200	5	17,5	12,7	
ФКР1-5-400	400	5	17,5	12,7	
ФКР1-6-350	350	6	11,0	10,5	
ФКР1-10-200	200	10	20,5	19,0	
ФКР1-10-400	400	10	20,5	19,0	

**ТЕНЗОРЕЗИСТОРЫ ТИПА ФКП**

Обозначение	Номинальное сопротивление, Ом	Номинальная база (длина тензорешетки), мм	Длина подложки, мм	Ширина подложки, мм	Внешний вид
ФКР2-2-100	100	2	5,8	7,0	
ФКР2-2-120	120	2	5,8	7,0	
ФКР2-2-350	350	2	8,8	5,6	
ФКР2-3-200	200	3	11,2	10,0	
ФКР2-3-350	350	3	8,8	6,8	
ФКР2-3-400	400	3	15,5	8,0	
ФКР2-4-350	350	4	8,2	8,2	
ФКР2-5-200	200	5	17,5	12,7	
ФКР2-5-400	400	5	17,5	12,7	
ФКР2-6-350	350	6	11,0	10,5	
ФКР2-10-200	200	10	20,5	19,0	
ФКР2-10-400	400	10	20,5	19,0	
ФКР3-2-100	100	2	5,8	7,0	
ФКР3-2-120	120	2	5,8	7,0	
ФКР3-2-350	350	2	8,8	5,6	
ФКР3-3-200	200	3	11,2	10,0	
ФКР3-3-350	350	3	8,8	6,8	
ФКР3-3-400	400	3	15,5	8,0	
ФКР3-4-350	350	4	8,2	8,2	
ФКР3-5-200	200	5	17,5	12,7	
ФКР3-5-400	400	5	17,5	12,7	
ФКР3-6-350	350	6	11,0	10,5	
ФКР3-10-200	200	10	20,5	19,0	
ФКР3-10-400	400	10	20,5	19,0	
ФКР4-2-100	100	2	5,6	7,2	
ФКР4-2-120	120	2	5,6	7,2	
ФКР4-2-350	350	2	6,0	7,5	
ФКР4-3-100	100	3	6,5	8,5	
ФКР4-3-120	120	3	6,5	8,5	
ФКР4-3-350	350	3	6,6	8,9	
ФКР4-4-100	100	4	8,0	11,0	
ФКР4-4-120	120	4	8,0	11,0	
ФКР4-4-350	350	4	7,8	10,0	
ФКР4-5-400	400	5	12,5	10,7	
ФКР4-6-350	350	6	10,0	14,4	

## ТЕНЗОРЕЗИСТОРЫ ТИПА ФКП

Обозначение	Номинальное сопротивление, Ом	Номинальная база (длина тензорешетки), мм	Длина подложки, мм	Ширина подложки, мм	Внешний вид
ФКР5-2-100	100	2	5,6	6,6	
ФКР5-2-120	120	2	5,6	6,6	
ФКР5-2-350	350	2	7,8	6,2	
ФКР5-3-100	100	3	8,8	6,6	
ФКР5-3-120	120	3	8,8	6,6	
ФКР5-3-350	350	3	9,8	6,8	
ФКР5-4-100	100	4	10,0	7,6	
ФКР5-4-120	120	4	10,0	7,6	
ФКР5-4-350	350	4	10,0	7,8	
ФКР5-6-350	350	6	14,0	10,0	
ФКР6-3-200	200	3	14,3	7,3	
ФКР6-3-400	400	3	14,4	7,3	
ФКР6-5-200	200	5	22,1	9,5	
ФКР6-5-400	400	5	22,1	9,5	
ФКР6-10-200	200	10	34,0	14,6	
ФКР6-10-400	400	10	34,0	14,6	
ФКР7-3-100	100	3	20,0	20,0	
ФКР7-3-200	200	3	20,0	20,0	
ФКР8-5-100	100	5	12,0	12,0	
ФКР8-10-200	200	10	17,0	17,0	
ФКР8-15-200	200	15	23,0	23,0	

## ТЕНЗОРЕЗИСТОРЫ ТИПА ФКП

Обозначение	Номинальное сопротивление, Ом	Номинальная база (длина тензорешетки), мм	Длина подложки, мм	Ширина подложки, мм	Внешний вид
ФКР9-5-100	100	5	12,0	12,0	
ФКР9-10-200	200	10	17,0	17,0	
ФКР9-15-200	200	15	23,0	23,0	
ФКР10-3-100	100	3	13,5	13,5	
ФКР10-5-100	100	5	20,0	20,0	

### 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

## ТЕНЗОРЕЗИСТОРЫ ТИПА ФКП

---

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.