

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «18» апреля 2025 г. № 770

Регистрационный № 95239-25

Лист № 1  
Всего листов 7

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Тензорезисторы ВЖ

#### Назначение средства измерений

Тензорезисторы ВЖ (далее – тензорезисторы) предназначены для измерений деформаций поверхности деталей машин и конструкций при статических и динамических нагрузках в диапазоне температур от минус 70 °C до плюс 900 °C, а также могут использоваться в качестве чувствительного элемента в датчиках различного назначения.

#### Описание средства измерений

Принцип действия тензорезисторов основан на тензорезистивном эффекте, т.е. на свойстве изменения электросопротивления проводника в результате его деформации.

Тензорезисторы состоят из чувствительного элемента (решетка), подложки и выводов.

Тензорезисторы выпускаются в четырех исполнениях:

- ВЖФ – материал чувствительного элемента: железосодержащий сплав (фольговые);
- ВЖЖ – материал чувствительного элемента: железосодержащий сплав (проволочные);
- ВЖП – материал чувствительного элемента: сплав на основе платины (проволочные);
- ВЖН – материал чувствительного элемента: никель-хромовый сплав (проводочные).

Тензорезисторы изготавливаются партиями (совокупность тензорезисторов одного типоразмера, изготовленных одним непрерывным технологическим запуском из материалов одной поставки) от 5 до 1000 шт.

Тензорезисторы выпускаются в исполнениях, которые отличаются по материалу подложки, конфигурации решетки, конструктивному исполнению контактов, нормированными значениями метрологических и технических характеристик согласно таблицам 1-3.

Пример формирования условного обозначения тензорезистора:

ВЖ	I	-	II	III	-	IV	-	V	VI	-	VII
	H		5	ЧА		120		H	015		45

где:

I – материал чувствительной решетки:

- Ф, Ж – железосодержащий сплав;
- П – сплав на основе платины;
- Н – никель-хромовый сплав;

II – номинальная база (длина чувствительного элемента), мм, согласно таблице 2;

III – код конфигурации чувствительной решетки, согласно таблице 3:

- ЧА – однокомпонентный, для измерения одноосевой деформации, вариант А;
- ЧБ – однокомпонентный, для измерения одноосевой деформации, вариант Б;
- ПА – двухкомпонентный, для измерения одноосевой деформации;
- ПБ – двухкомпонентный, для измерения двухосевой деформации;
- ПВ – двухкомпонентный, для измерения сдвиговой деформации;

IV – номинальное сопротивление в состоянии поставки до ввода в эксплуатацию, Ом;

V – материал выводов тензорезистора:

- Н – никель-хромовый сплав;
- П – сплав на основе платины;
- Ф, Ж – железосодержащий сплав;

VI – диаметр выводов:

- 015 – 0,15 мм;
- 013 – 0,13 мм;
- 010 – 0,1 мм;
- 008 – 0,08 мм;
- 007 – 0,07 мм;

VII – длина выводов, мм.

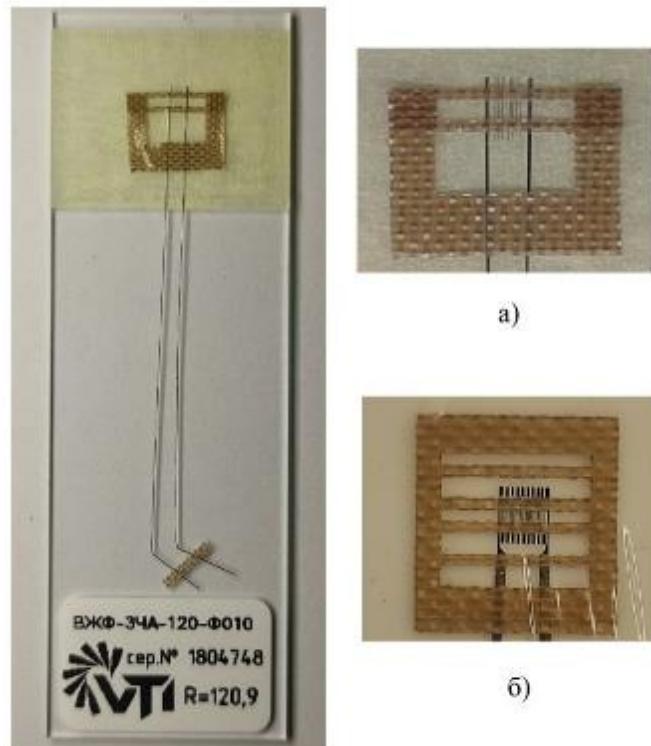
Серийный номер тензорезисторов, знак утверждения типа и обозначение исполнения указывается в паспорте на партию тензорезисторов и на упаковке. Обозначения исполнения тензорезистора (состоит из арабских цифр и букв русского алфавита, разделяемых тире), серийный номер (состоит из арабских цифр) наносятся в паспорт и на упаковку типографским методом.

Знак предприятия – изготовителя на каждой бирке тензорезистора (предусмотрено).

Нанесение знака поверки и знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование тензорезисторов не предусмотрено. Конструкция тензорезисторов обеспечивает ограничение доступа к частям, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Общий вид тензорезисторов и упаковки тензорезисторов с указанием мест нанесения серийного номера, знака утверждения типа и товарного знака производителя представлены на рисунках 1, 2.



а) Тензорезисторы исполнения ВЖЖ, ВЖН, ВЖП  
б) Тензорезисторы исполнения ВЖФ

Рисунок 1 – Общий вид тензорезисторов



Рисунок 2 – Общий вид упаковки тензорезисторов

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для исполнений				
	ВЖФ, ВЖЖ	ВЖН	ВЖП		
Диапазон измерений деформации, млн <sup>-1</sup>	от -2000 до +2000				
Номинальное электрическое сопротивление, Ом*	от 60 до 350		от 60 до 120		
Предельное относительное отклонение электрического сопротивления в партии от номинального, %	$\pm 3,0$				
Среднее значение чувствительности при нормальных условиях**	от 1,8 до 2,8	от 3,3 до 4,5			
Среднее квадратическое отклонение (СКО) чувствительности в партии при нормальных условиях**, %, не более	3,0				
Пределы относительного среднего значения часовой ползучести, при нормальных условиях**, %, не более	$\pm 2,0$				
СКО часовой ползучести, при нормальных условиях**, %, не более	1,0				
Температурная характеристика сопротивления (ТХС), млн <sup>-1</sup>	$\xi(t) = C_0 + C_1 \cdot t + C_2 \cdot t^2 + C_3 \cdot t^3 + \dots + C_n \cdot t^n$ где $t$ – температура в °C; $C_0, C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ – коэффициенты				
СКО погрешности аппроксимации ТХС, млн <sup>-1</sup>	1000				
Максимальное абсолютное значение ТХС в рабочей области значений температуры, млн <sup>-1</sup>	20000	50000	300000		
СКО значения ТХС при максимальной температуре, млн <sup>-1</sup>	10000				
Пределы среднего значения температурного коэффициента чувствительности (ТКЧ) при максимальной (минимальной) температуре, %·°C <sup>-1</sup>	от -0,036 до -0,018	от -0,008 до 0,003	от -0,07 до -0,04		
Среднее квадратическое отклонение ТКЧ при максимальной (минимальной) температуре, %·°C <sup>-1</sup> , не более	0,02				

\*Фактические значения технических характеристик приводятся в паспорте на партию тензорезисторов;

\*\*Нормальные условия согласно ГОСТ 21616-91

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для исполнений				
	ВЖФ, ВЖЖ	ВЖН	ВЖП		
Предельная деформация, млн <sup>-1</sup>	$\pm 2000$				
Номинальная база, мм*	от 2,0 до 5,0		от 1,65 до 5,30		
Условия эксплуатации:					
- интервал рабочей температуры, °С;	от -70 до +900				
- относительная влажность, %, не более	80				
Максимальный рабочий ток питания, мА	30				
Габаритные размеры, мм:					
- ширина	от 1,80 до 8,16	от 1,5 до 5,0			
- длина	от 1,50 до 7,52	от 1,6 до 5,7			
Толщина тензорезистора (решётки) без учёта выводов, мкм, не более	50				
Толщина тензорезистора с учётом выводов, мкм, не более	200				
Масса тензорезистора, г, не более	0,1				

\*Фактические значения технических характеристик приводятся в паспорте на партию тензорезисторов

Таблица 3 – Код конфигурации чувствительной решетки и внешний вид тензорезисторов

Код конфигурации решетки	Общий вид тензорезистора
ЧА – однокомпонентный, для измерения одноосевой деформации, вариант А (ВЖФ, ВЖЖ, ВЖП, ВЖН)	
ЧБ – однокомпонентный, для измерения одноосевой деформации, вариант Б (ВЖФ, ВЖЖ, ВЖП, ВЖН)	
ПА – двухкомпонентный, для измерения одноосевой деформации (ВЖФ)	
ПБ – двухкомпонентный, для измерения двухосевой деформации (ВЖФ)	
ПВ – двухкомпонентный, для измерения сдвиговой деформации (ВЖФ)	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Число циклов знакопеременной деформации с амплитудой $\pm 1000$ млн <sup>-1</sup> при вероятности 0,95, не менее	$1 \cdot 10^7$
Гарантийный срок хранения тензорезисторов, месяцев	12

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист паспорта и упаковки типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тензорезисторы	ВЖ I-II III-IV-V VI-VII	не менее 5 шт. в партии
Инструкция по наклеиванию тензорезисторов термоцементом	–	1 экз.
Упаковка (тара)	–	1 шт.
Паспорт	–	1 экз.
Методика поверки	–	1 экз.*

\* - в один адрес

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 4 «Указания по эксплуатации» паспорта на тензорезисторы ВЖ.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ТУ 26.51.66-001-21984526-2020 «Тензорезисторы жаропрочные ВЖ. Технические условия»;

СМК 02 СТО 47-2020 «Метрологическое обеспечение. Локальная поверочная схема для средств измерений деформации», утвержденная УНИИМ - филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2021 г.

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Высокоточные измерения»  
(ООО «Высокоточные измерения»)

ИНН 2628803187

Юридический адрес: 109316, г. Москва, Вн.тер.г. муниципальный округ Таганский, пр-кт Волгоградский, д. 6, помещ. 2/1

**Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью «Высокоточные измерения»  
(ООО «Высокоточные измерения»)

ИНН 2628803187

Адрес: 109316, г. Москва, Вн.тер.г. муниципальный округ Таганский, пр-кт Волгоградский, д. 6, помещ. 2/1

Общество с ограниченной ответственностью Торговый Дом «ЮгВесСтрой»  
(ООО Торговый Дом «ЮгВесСтрой»)

ИНН 2635227199

Адрес: 355014, Ставропольский край, г. Ставрополь, ул. Черниговская, д. 4/1, оф. 158

**Испытательный центр**

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

