


## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Председатель Комитета  
технического регулирования  
и метрологии  
Министерства по инвестициям и развитию  
Республики Казахстан

  
Г.Т. Дугалов  
«16» августа 2017 г.

Тензорезисторы BQ, BE, BAM, BF, BA, BAV	Внесены в Реестр государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан за № <u>K2.02.02.05582-2017</u>
--------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Выпускаются по технической документации фирмы «Zhonghang Electronic Measuring Instruments Co., LTD (ZEMIC)», Китай

### Назначение и область применения

Тензорезисторы BQ, BE, BAM, BF, BA, BAV (далее тензорезисторы) предназначены для измерения деформации поверхности в деталях машин и конструкций в различных отраслях науки, промышленности и строительстве при воздействии статических и динамических нагрузок или в качестве чувствительных элементов измерительных преобразователей.

Тензорезисторы являются тонкопленочными термокомпенсированными изделиями, выполненными на специальных подложках, и предназначены для разовой наклейки.

### Описание

Принцип действия тензорезисторов основан на тензорезисторном эффекте, т.е. на свойстве проводников изменять электрическое сопротивление при изменении их геометрических размеров (при деформации). Коэффициент изменения сопротивления проводящего слоя тензорезистора пропорционален величине измеряемой деформации с учетом определенной постоянной.

Тензорезистор состоит из чувствительного элемента, полимерной подложки и вывода.

Классификация тензорезисторов в зависимости от материала подложки:

- F – на фенольной пленочной подложке (фенолоформальдегидная смола);
- Q – на бумажной подложке;
- A, AM, AB – на полиамидной пленочной подложке (полиамидный лак);
- E – фенолацетатной пленочной подложке.



Классификация тензорезисторов в зависимости от количества чувствительных элементов на одной подложке:

- одиночные;
- тензорезисторные розетки;
- мембранные тензорезисторные розетки;
- тензорезисторные цепочки.

Особенностью тензорезистивных розеток является расположение двух, трех или более чувствительных элементов на одной подложке под определенными углами ( $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $180^\circ$ ). Подобное конструктивное исполнение позволяет проводить измерения деформаций сдвига или измерять деформацию объекта в двух и более осевых направлениях, совпадающих с главными осями тензорезисторов.

Модификации, исполнения и типоразмеры тензорезисторов различают по конструкции, нормированным значениям метрологических характеристик и габаритных размеров.

Маркировка тензорезисторов производится на фирменной наклейке упаковки, на которой нанесено:

- торговая марка изготовителя;
- тип тензорезистора;
- номер партии;
- количество тензорезисторов в партии;
- значение сопротивления предельное относительное отклонение электрического сопротивления в партии;
- рабочая область значений температур и интервал термокомпенсации;
- среднее значение и среднее квадратическое отклонение чувствительности;
- дата производства.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики тензорезисторов приведены в Таблице 1

Таблица 1

Наименование характеристики	Типы тензорезисторов					
	BQ	BE	BAM	BF	BA	BAВ
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	100; 120; 200; 350; 400; 650; 700; 1000					
Чувствительность тензорезисторов, мкОм/Ом	от 2,0 до 2,2				от 1,86 до 1,98	
Среднее квадратическое отклонение чувствительности тензорезисторов в партии, %	± 1					



Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Типы тензорезисторов					
	BQ	BE	BAM	BF	BA	BAВ
Предельное отклонение электрического сопротивления в партии от номинального, %	± 0,10					± 0,15
Среднее значение механического гистерезиса тензорезисторов, мкОм/Ом, не более	30 - 40					
Среднее значение ползучести за 1 час при нормальных условиях, не более, %	0,2; 0,3; 1,5					
Среднее квадратическое отклонение ползучести за 1 час при нормальных условиях, не более, %	0,1; 0,2; 0,8					
Среднее значение ползучести за 1 час при максимальной температуре, не более, %	1,5; 2,0; 5					
Среднее квадратическое отклонение ползучести за 1 час при максимальной температуре, не более, %	1,0; 2,0					
Среднее значение температурного коэффициента чувствительности при максимальной (минимальной) температуре не более, % °C <sup>-1</sup>	0,1					
Среднее квадратическое отклонение коэффициента чувствительности при максимальной (минимальной) температуре не более, % °C <sup>-1</sup>	0,1					
Диапазон рабочих температур, °C	от минус 30 до 80				от минус 86 до 150	от минус 269 до 250
Температуры хранения и транспортирования, °C	от 5 до 35					
Относительная влажность не более, %	80					
Длина базы тензорезистора, мм, не более	от 1,5×2,6 до 10,0×4,2					
Масса тензорезистора, г, не более	0,1 г – тензорезисторов с одним чувствительным элементом; 0,2 г – тензорезисторов с числом чувствительных элементов более одного					
Рабочий ток, не более, мА	20 - 30					

Окончание таблицы 1

Наименование характеристики	Типы тензорезисторов					
	BQ	BE	BAM	BF	BA	BAB
Электрическое сопротивление изоляции в рабочем диапазоне температуры, не менее, МОм	200					
Надежность, циклов, не менее	10 <sup>7</sup>					

**Знак утверждения типа средств измерений**

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским способом.

**Комплектность**

В комплект поставки входит:

Наименование	Количество
Тензорезисторы	Модификации, типоразмер, количество в соответствии с заказом
Упаковка	1 штука
Эксплуатационная документация	1 экземпляр (на партию)
Клей	По отдельному заказу

**Поверка**

Поверка тензорезисторов типа BQ, BE, BAM, BF, BA, BAB, производства фирмы «Zhonghang Electronic Measuring Instruments Co., LTD (ZEMIC)», Китай будет проводиться по методике поверки «Тензорезисторы типа BQ, BE, BAM, BF, BA, BAB, производства фирмы «Zhonghang Electronic Measuring Instruments Co., LTD (ZEMIC)», Китай. Методика поверки», разработанной и утвержденной ТОО «Астанинский весовой завод» и согласованной с РГП «КазИнМетр».

Основные средства поверки:

- установка с балками постоянного сечения, нагружаемыми по схеме чистого изгиба до деформации  $\pm 3000 \text{ млн}^{-1}$ .
- система для измерения выходных сигналов тензорезисторов.

Межповерочный интервал – подлежат только первичной поверке.

**Нормативные документы**

1 ГОСТ 8.543–86 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений деформации».

- 2 ГОСТ 21616-91 «Тензорезисторы. Общие технические условия».
- 3 Техническая документация фирмы Zhonghang Electronic Measuring Instruments Co., LTD (ZEMIC)», Китай.

### Заключение

Тензорезисторы типа BQ, BE, BAM, BF, BA, BAV, производства фирмы «Zhonghang Electronic Measuring Instruments Co., LTD (ZEMIC)», соответствуют требованиям:

- ГОСТ 8.543-86 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений деформации»;
- ГОСТ 21616-91 «Тензорезисторы. Общие технические условия»;
- технической документации фирмы Zhonghang Electronic Measuring Instruments Co., LTD (ZEMIC)», Китай.

### Производитель

Фирма «Zhonghang Electronic Measuring Instruments Co., LTD (ZEMIC)»

### Территориальное место расположения производства

№66, Zhongyuan Road, Hantai District, Hanzhong, Shaanxi, China  
Тел.09162386146, факс 09162316639  
E-mail: admin@zemic.com.cn

### Импортер

ТОО «Астанинский весовой завод», Республика Казахстан  
010000, г. Астана, проспект Туран, 7  
050063 г. Алматы, микрорайон Жетысу-2, дом 78а

Директор  
ТОО «Астанинский  
весовой завод»

Генеральный директор  
РГП «КазНиМетр»



О. В. Ким

Т.Д. Токанов

РГП «КазНиМетр»  
Республика Казахстан  
Астана қаласы  
Метр және өлшемдер институты  
Астана қаласы, Метр және өлшемдер институты  
Республика Казахстан