

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Вибропреобразователи ускорения серии 8300

#### Назначение средства измерений

Вибропреобразователи ускорения серии 8300 (далее акселерометры) предназначены для измерения характеристик вибрации (виброускорения).

#### Описание средства измерений

Акселерометры представляют собой пьезоэлектрический вибропреобразователь инерционного типа, использующий прямой пьезоэлектрический эффект. Электрический заряд чувствительного элемента пропорционален ускорению, воздействующему на преобразователь.

В акселерометрах модификации 8305 в качестве пьезоэлемента используется естественный кварц. По этой причине эти акселерометры являются высокостабильными во времени и используются для калибровки и поверки других вибропреобразователей методом сличения.

Акселерометр модификации 8309 (ударный акселерометр) специально предназначен для измерения постоянных вибраций с большими амплитудами (до 150 км/с<sup>2</sup>) и механических ударов (пиковые значения ускорения до 1000 км/с<sup>2</sup>). Акселерометр 8309 имеет специальную прочную конструкцию для того, что выдерживать постоянную вибрацию высокой амплитуды и удар. Его чувствительный элемент PZ45 специально обработан с учетом обеспечения высокой динамической и ударной стойкости и пренебрежимо малого сдвига нуля из-за накопления заряда под воздействием кратковременных механических колебаний и ударов. Акселерометр имеет неразъемный кабель длиной от 32 до 40 см, гарантирующим надежное соединение даже под воздействием ударов с большими амплитудами.

Акселерометры модификаций 8315, 8315A, 8315B и 8315D являются прочными, высокочувствительными пьезоэлектрическими вибродатчиками общего назначения, в которых в качестве чувствительного элемента используется пьезокерамика. Конструкция акселерометров допускает их применение в температурном диапазоне с верхним пределом 250 °C. Уникальная конструкция (DeltaShear) акселерометров основана на применении трехкомпонентного пьезоэлемента, работающего под действием срезывающего усилия. Эта конструкция придает акселерометрам как малую чувствительность к деформации основания и к изменениям температуры, так и высокую чувствительность по отношению к собственной массе. Между собой модификации 8315, 8315A, 8315B и 8315D отличаются длиной используемого кабеля.

Акселерометр модификации 8318C представляет собой акселерометр DeltaShear с высокой чувствительностью. При применении акселерометра в измерительных системах, содержащих треть октавные или узкополосные фильтры, возможны измерения уровней вибраций до 0,00002 м/с<sup>2</sup>.

Акселерометры модификаций 8324-G и 8324W используют элемент компрессионного типа, который обеспечивает отличную температурную стабильность и широкий рабочий диапазон частот. Корпус выполнен из сплава инконель.

Акселерометры модификаций 8325, 8326 и 8327 имеют большой динамический диапазон и низкий шум. Конфигурация кабеля обеспечивает защиту от внешних электромагнитных полей. Акселерометры имеют встроенный усилитель заряда. В модификации 8327 используются низко-частотные фильтры, подавляющие резонансы, что позволяет

использовать данную модификацию для сигналов, содержащих компоненты, которые могут перегрузить модификации 8325 и 8326. Модификации 8325 и 8326 отличаются материалом корпуса.

Акселерометры модификаций 8339, 8339-001 и 8339-002 - низко импедансные пьезоэлектрические акселерометры сжатия, предназначенные для измерения, непрерывной вибрации очень высокого уровня, механического и пиротехнического удара. Выходной сигнал и заземление изолированы от поверхности, чтобы предотвратить помехи и наводки. Для передачи качественного сигнала с акселерометра в основание вмонтирован разъем для входа кабеля 10-32 UNF, что позволяет передавать сигнал от испытуемого объекта к пьезоэлектрическому элементу без искажения.

Акселерометр модификации 8340 - пьезоэлектрический акселерометр со встроенной электроникой. Особенности преобразователя: MIL-C-5015, заизолированный 2-х пиковый разъем, герметично встроенный в корпус из стали, с защитой от воздействий окружающей среды. В модификации 8340 есть отверстие под шпильку  $\frac{1}{4}$ ".28UNF. Стальная шпилька поставляется в комплекте с акселерометром.

Акселерометр модификации 8341 - пьезоэлектрический акселерометр со встроенной электроникой, предназначенный для контроля уровня вибрации на роторе в полете и фиксируется на крыле самолета. Датчик заизолирован и герметично защищен от внешних воздействий по стандарту IP 67. Акселерометр изготовлен из стали. Сверху имеется разъем под вход кабеля. В нижней части датчика имеется разъем  $\frac{1}{4}$ ".28UNF под шпильку.

Акселерометр модификации 8344 является пьезоэлектрическим акселерометром DeltaShear с встроенной электроникой. Акселерометр обладает электронной таблицей данных датчика (TEDS), содержащей информацию о датчике и его применении, в том числе данные, необходимые для компенсации частотной характеристики.

Внешний вид преобразователей ускорения серии 8300 приведен на рисунке 1.



8305



8344, 8318C



8324G



8324W



8325, 8326, 8327



8315



8309



Рисунок 1 - Внешний вид акселерометров серии 8300

### Метрологические и технические характеристики

Акселерометры модификаций 8305, 8309, 8315/A/B/D, 8318С

Таблица 1

Наименование характеристики	Модификации			
	8305	8309	8315/A/B/D	8318С
	Значения			
Номинальный коэффициент преобразования на опорной частоте, по заряду ( $\text{пКл}/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})$ ) по напряжению ( $\text{мВ}/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})$ )	0,125	0,004 0,04	10 2,5	68
Диапазоны измерения: виброускорения, $\text{м}/\text{с}^2$ удара (пик), $\text{м}/\text{с}^2$	от 0,1 до 10000	$\pm 150000$ $10^6$	$\pm 20\ 000$	$\pm 2500$
Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения, %, не более	$\pm 0,5$	$\pm 5$		$\pm 15$
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0,2 до 4400	от 1 до 54000	от 1 до 10000	от 0,1 до 1000
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, %, не более	от 0,2 до 4400 Гц $\pm 2$ от 0,2 до 3100 Гц $\pm 1$	от 1 до 39000 Гц $\pm 5$ от 1 до 54000 Гц $\pm 10$		$\pm 10$
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	2	5	4	5
Резонансная частота, кГц	38	180	28	6,5
Чувствительность к изменению температуры, $(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})/\text{°C}$ , не более	0,5	400	0,05	0,0001

Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °C	от минус 74 до 200	от минус 74 до 180	от минус 196 до 260	от минус 50 до 150
Масса, г, не более	40	3	62	470
Габаритные размеры (диаметр×высота), мм, не более	Ø15,5×29,1	Ø7,0×10,8 (с крепежом)	Ø41,3×18,5	Ø40,6×58,3

Акселерометры модификаций 8324G, 8324W, 8325, 8326, 8327

Таблица 2

Наименование характеристики	Модификации			
	8324G	8324W	8325, 8326	8327
	Значения			
Номинальный коэффициент преобразования на опорной частоте по заряду ( $\text{пКл}/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})$ ) по напряжению ( $\text{мВ}/(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})$ )	1,0	1,0	10	1
Диапазон измерения виброускорения, $\text{м}/\text{с}^2$	$\pm 5000$	$\pm 20000$	$\pm 750$	$\pm 7500$
Диапазон рабочих частот, Гц	от 1 до 9000	от 1 до 10 000		
Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения, не более, %	$\pm 10$	$\pm 5$		
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, %, не более	$\pm 10$			
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	3		4	
Резонансная частота, кГц	30		7	10
Чувствительность к изменению температуры, $(\text{м}\cdot\text{с}^{-2})/\text{°C}$ , не более	10		0,003	
Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °C	от минус 196 до 250	от минус 196 до 480	от минус 53 до 130	
Масса, г, не более	66		88	78
Габаритные размеры (диаметр×высота), мм, не более	Ø41,3×25,4		Ø20,3×48,3	

Акселерометры модификаций 8339, 8339-001, 8339-002

Таблица 3

Наименование характеристики	Модификации		
	8339	8339-001	8339-002
	Значения		
Номинальный коэффициент преобразования на опорной частоте, мВ/(м·с <sup>-2</sup> )	0,025	0,01	0,005
Диапазон измерения виброускорения, м/с <sup>2</sup>	±200000	±500000	±800000
Диапазон рабочих частот, Гц	от 1 до 20000		
Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения, не более, %	плюс 22; минус 18		
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, %, не более	±10		
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	10	15	
Резонансная частота, кГц	130		
Чувствительность к изменению температуры, (м·с <sup>-2</sup> )/°C, не более	30		
Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, °C	от минус 51 до 121		
Масса, г, не более	5,8		
Габаритные размеры (диаметр×высота), мм, не более	Ø9,1×21,1		

Акселерометры модификаций 8340, 8341, 8344

Таблица 4

Наименование характеристики	Модификации		
	8340	8341	8344
	Значения		
Номинальный коэффициент преобразования на опорной частоте, мВ/(м·с <sup>-2</sup> )	1	10	100
Диапазон измерения виброускорения, м/с <sup>2</sup>	±4,9	±500	±70
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0,1 до 1500	от 0,5 до 10000	от 0,2 до 3000

Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения, не более, %	12; минус 8	$\pm 10$	
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, %, не более		$\pm 10$	
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	1	5	См. паспорт
Резонансная частота, кГц	7	27	10
Чувствительность к изменению температуры, %/ $^{\circ}$ C, не более	0,25	0,11	0,05
Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур, $^{\circ}$ C	от минус 51 до плюс 74	от минус 50 до плюс 100	от минус 50 до плюс 80
Масса, г, не более	775	41	176
Габаритные размеры (диаметр $\times$ высота), мм, не более	$\varnothing 42,9 \times 91,9$	$\varnothing 17 \times 40,1$	$\varnothing 30 \times 30$

### Знак утверждения типа

наносится на корпус акселерометра методом наклейки и на паспорт типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Вибропреобразователь ускорения серии 8300

1 экз. в соответствии с заказом

Комплект технической документации

1 комп.

Дополнительные принадлежности по спецификации фирмы

### Проверка

осуществляется по документу ГОСТ Р 8.669-2009 «Виброметры с пьезоэлектрическими, индукционными и вихревиковыми вибропреобразователями. Методика поверки».

Основные средства поверки: поверочная вибрационная установка 2-го разряда по ГОСТ Р 8.800-2012.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках измерений отсутствуют.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вибропреобразователям ускорения серии 8300

Техническая документация фирмы «Brüel & Kjær», Дания.

ГОСТ Р 8.800-2012 ГСИ «Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^4$  Гц».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Фирма «Brüel & Kjær», Дания  
Адрес: Skodsborgvej 307, DK-2850, Nærum, Denmark.

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ACM тесты и измерения»  
(ООО «ACM тесты и измерения»)  
Адрес: 127287 Москва, Петровско-Разумовский проезд, 29, стр.4

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений  
в целях утверждения типа № 30004-13 от 27.06.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.                    «\_\_\_\_\_» 2014 г.