

Руководитель «Центра «ВНИИМС»
Н. Яншин



| | |
|--|--|
| Вибропреобразователи ускорения серии 8300 | Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 14923-09 Взамен № 14923-04 |
|--|--|

Выпускаются по технической документации фирмы «Brüel & Kjær», Дания.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Вибропреобразователи ускорения серии 8300 (далее акселерометры) предназначены для измерения параметров вибрации. Акселерометры могут быть использованы в качестве первичных преобразователей вибрации во всех отраслях промышленности (энергетическая, нефтяная, газовая, авиационная и др.) и транспорта, где требуется измерять параметры вибрации, а также при проведении испытаний на вибрацию и для научных исследований.

ОПИСАНИЕ

Акселерометры являются преобразователями инерционного типа и используют прямой пьезоэлектрический эффект. Электрический заряд чувствительного элемента пропорционален ускорению, воздействию на преобразователь.

Модели акселерометров серии 8300 отличаются между собой следующими особенностями.

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

Модель 8309 (ударный акселерометр) специально предназначен для измерения постоянных вибраций с большими амплитудами (до 150 км/с^2) и механических ударов (пиковые значения ускорения до 1000 км/с^2). 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 8315, 8315А, 8315В и 8315D являются прочным, высокочувствительным 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, что позволяет их использование для длительного мониторинга механических колебаний в неблагоприятных условиях окружающей среды. Уникальная конструкция (конструкция фабричной марки Delta Shear®) акселерометров основана на применении трехкомпонентного пьезоэлемента, работающего под действием срезающего усилия. Эта конструкция придает акселерометрам как малую чувствительность к деформации основания и к изменениям температуры, так и высокую чувствительность по отношению к собственной массе.

Модели 8315, 8315А, 8315В и 8315D отличаются длиной используемого кабеля.

Акселерометр 8318С представляет собой акселерометр DeltaShear с высокой чувствительностью равной $68 \text{ пКл/м} \cdot \text{с}^{-2} \pm 15\%$. Высокая чувствительность этого акселерометра позволяет применять его для измерения очень малых уровней вибрации в частотном диапазоне от 0,1 Гц до 1 кГц (10% предел). При применении акселерометра в измерительных системах, содержащих треть октавные или узкополосные фильтры, возможны измерения уровней вибраций до $0,00002 \text{ м/с}^2$. Эти акселерометры широко применяются для измерений, проводимых на таких больших объектах, как здания, мосты, корабли, а так же для сейсмических исследований. Соединение с измерительными приборами осуществляется посредством TNC разъема. По заказу можно приобрести совместно с акселерометром 1,1 метровый спиральный кабель с разъемами TNC/TNC. Спиральный кабель может быть растянут без повреждения до длины 4 м. Для крепления акселерометра 8318С поставляются 16 миллиметровые стальные шпильки М8 как стандартные приспособления. Также поставляются четыре самоклеящиеся пластинки DU 0079. Модель 8318С требует TNC разъема и кабеля. Можно использовать кабель АО 0268.

Акселерометры 8324-G и 8324W используют элемент компрессионного типа, который обеспечивает отличную температурную стабильность и широкий рабочий диапазон частот, что позволяет использовать модели в мониторинговых системах на атомных станциях и на территориях с высокой температурой. Корпус выполнен из сплава инконель.

Акселерометры 8325 и 8327 имеют большой динамический диапазон и низкий шум. Конфигурация кабеля обеспечивает защиту от внешних электромагнитных полей. Акселерометры имеют встроенный усилитель заряда. В модели 8327 используются низкочастотные фильтры, подавляющие резонансы, что позволяет использовать данную модель для сигналов, содержащих компоненты, которые могут перегрузить тип 8325.

Акселерометр 8326 является аналогом модели 8325, выполненным во взрывозащитном исполнении.

Акселерометры 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 8340 - пьезоэлектрический акселерометр, цилиндрической формы, 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 8340 есть отверстие под шпильку $\frac{1}{4}$ ".28UNF. Стальная шпилька идет в комплекте с акселерометром.

Акселерометр 8341 - пьезоэлектрический акселерометр, цилиндрической формы, 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 ¼ ".28UNF под шпильку.

Акселерометр 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.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Акселерометры 8305,8309, 8315,8315А, 8315В, 8315D, 8318С

| Наименование | 8305 | 8309 | 8315/А/В/Д | 8318С |
|---|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------|------------|
| Номинальный коэффициент преобразования на опорной частоте, по заряду (пКл/мс ⁻²) по напряжению (мВ\мс ⁻²) | 0,125 | 0,004 0,04 | 10 2,5 | 68 |
| Диапазон измерения: виброускорения, м/с ² удара (пик), м/с ² | 0,1 ÷ 10000 | ±150000 10 ⁶ | ±20 000 | ±2500 |
| Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения, %, не более | ±0,5 | ± 5 | ± 5 | ±15 |
| Диапазон частот, Гц | 0,2 ÷ 4400 | 1÷54000 | 1 ÷ 10000 | 0,1÷1000 |
| Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, %, не более | 0,2÷4400Гц ±2 0,2÷3100Гц ± 1 | 1÷39000Гц ±5 1÷54000Гц ± 10 | ± 10 | ± 10 |
| Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более | 2 | 5 | 4 | 5 |
| Резонансная частота, кГц | 38 | 180 | 28 | 6,5 |
| Чувствительность к изменению температуры, мс ⁻² /°С, не более | 0,5 | 400 | 0,05 | 0,0001 |
| Условия эксплуатации: диапазон температур, °С | -74 ÷ +200 | -74 ÷ 180 | -196 ÷ +260 | -50 ÷ 150 |
| Масса, г | 40 | 3 | 62 | 470 |
| Габаритные размеры, мм, не более | Ø15,5x29,1 | Ø7,0x10,8 (с крепе- жом) | Ø41,3x18,5 | Ø40,6x58,3 |

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

| Наименование | 8324G | 8324W | 8325,8326 | 8327 |
|--|-------------|-------------|------------|------------|
| Номинальный коэффициент преобразования на опорной частоте по заряду (пКл/мс ⁻²) по напряжению (мВ/мс ⁻²) | 1,0 | 1,0 | 10 | 1 |
| Диапазон измерения виброускорения, м/с ² | ±5 000 | ±20000 | ±750 | ±7500 |
| Диапазон частот, Гц | 1 ÷ 9 000 | 1 ÷ 10 000 | 1 ÷ 10 000 | 1 ÷ 10 000 |
| Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения, не более, % | ± 10 | ± 5 | ± 5 | ± 5 |
| Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, %, не более | ± 10 | ± 10 | ± 10 | ± 10 |
| Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более | 3 | 3 | 4 | 4 |
| Резонансная частота, кГц | 30 | 30 | 7 | 10 |
| Чувствительность к изменению температуры, мс ⁻² /°С, не более | 10 | 10 | 0,003 | 0,003 |
| Условия эксплуатации: диапазон температур, °С | -196 ÷ +250 | -196 ÷ +480 | -53 ÷ +130 | -53 ÷ +130 |
| Масса, г | 66 | 66 | 88 | 78 |
| Габаритные размеры, мм, не более | Ø41,3x25,4 | Ø41,3x25,4 | Ø20,3x48,3 | Ø20,3x48,3 |

Акселерометры 8339, 8339-001, 8339-002

| Наименование | 8339 | 8339-001 | 8339-002 |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Номинальный коэффициент преобразования на опорной частоте, мВ/мс ⁻² | 0,025 | 0,01 | 0,005 |
| Диапазон измерения виброускорения, м/с ² | ± 200000 | ±500000 | ±800000 |
| Диапазон частот, Гц | 1 ÷ 20000 | 1 ÷ 20000 | 1 ÷ 20000 |
| Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения, не более, % | +22; -18 | +22; -18 | +22; -18 |
| Неравномерность ампли- | | | |

| | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|
| тудно-частотной характе- ристики, %, не более | ±10 | ±10 | ±10 |
| Относительный коэффи- циент поперечного преоб- разования, %, не более | 10 | 15 | 15 |
| Резонансная частота, кГц | 130 | 130 | 130 |
| Чувствительность к изме- нению температуры, мс ⁻² /°С, не более | 30 | 30 | 30 |
| Условия эксплуатации: диапазон температур, °С | -51 ÷ +121 | -51 ÷ +121 | -51 ÷ +121 |
| Масса, г | 5,8 | 5,8 | 5,8 |
| Габаритные размеры, мм, не более | Ø9,1 x 21,1 | Ø9,1 x 21,1 | Ø9,1 x 21,1 |

Акселерометры 8340, 8341, 8344

| Наименование | 8340 | 8341 | 8344 |
|--|------------|-------------|-------------|
| Номинальный коэффици- ент преобразования на опорной частоте, мВ\мс ⁻² В\мс ⁻² | 1 | 10 | 100 |
| Диапазон измерения виб- роускорения, м/с ² | ± 4,9 | ± 500 | ± 70 |
| Диапазон частот, Гц | 0,1 ÷ 1500 | 0,5 ÷ 10000 | 0,2 ÷ 3000 |
| Отклонение коэффициента преобразования от номи- нального значения, не бо- лее, % | 12; -8 | ± 10 | ± 10 |
| Неравномерность ампли- тудно-частотной характе- ристики, %, не более | ± 10 | ± 10 | ± 10 |
| Относительный коэффи- циент поперечного преоб- разования, %, не более | 1 | 5 | См. паспорт |
| Резонансная частота, кГц | 7 | 27 | 10 |
| Чувствительность к изме- нению температуры, %/°С, не более | 0,25 | 0,11 | 0,05 |
| Условия эксплуатации: диапазон температур, °С | -51 ÷ +74 | -50 ÷ +100 | -50 ÷ +80 |
| Масса, г | 775 | 41 | 176 |
| Габаритные размеры, мм, не более | Ø42,9x91,9 | □17 x 40,1 | □30 x 30 |

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на паспорт вибропреобразователя ускорения (акселерометра) методом печати или наклейки.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

| | |
|---|--------------------------|
| Вибропреобразователь ускорения | в соответствии с заказом |
| Комплект технической документации | 1 комп. |
| Дополнительные принадлежности по спецификации фирмы | |

ПОВЕРКА

Калибровку вибропреобразователей ускорения мод. 8305 осуществляют в соответствии с ГОСТ ИСО 5347-1-96 «Вибрация. Калибровка датчиков вибрации и удара. Часть 1. Первичная вибрационная калибровка методами лазерной интерферометрии».

Поверку вибропреобразователей ускорения остальных моделей осуществляют в соответствии с МИ 1873-88 «ГСИ. Виброметры с пьезоэлектрическим и индуктивным преобразователями. Методика поверки».

Межповерочный интервал 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. Техническая документация фирмы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип вибропреобразователей ускорения серии 8300 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

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

Представитель ГЦИ СИ ВНИИМС
Начальник лаборатории

В.Я. Бараш

Представитель фирмы «Brüel & Kjær», Дания
Генеральный директор
ООО «АСМ тесты и измерения»



М.Ю. Колежонков