

# СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

## Пьезоэлектрический акселерометр Кубические зарядовые акселерометры типов 4500A и 4501A

Акселерометры типов 4500A и 4501A являются кубическими пьезоэлектрическими акселерометрами, обладающими низкой чувствительностью к воздействиям окружающей среды благодаря использованию конструкции ThetaShear®. Акселерометры имеют соединительный разъем с резьбой 10-32UNF. Соединительный разъем акселерометра типа 4500A расположен на верхней стороне акселерометра. На акселерометре типа 4501A разъем расположен на боковой стороне акселерометра, которая параллельна его основной оси.

В качестве пьезоэлемента используется элемент PZ23 из цирконата-титаната свинца. Корпус изготовлен из алюминия.



4500A



4501A

040236

## ПРИМЕНЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ

### ПРИМЕНЕНИЕ

- Универсальные многоосевые измерения вибрации и ударных воздействий на легких структурах и в замкнутых пространствах.
- Идеально подходят для измерений, требующих большого количества акселерометров.

### ОСОБЕННОСТИ

- Небольшой вес
- Низкая чувствительность к воздействию окружающей среды
- Электрически изолированы для защиты от помех, распростр. через контур заземления
- Высокая резонансная частота

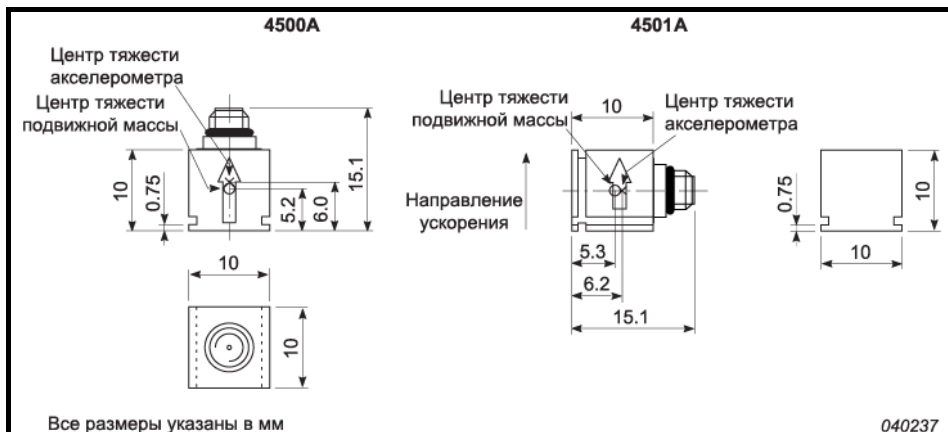
## Характеристики

Этот пьезоэлектрический акселерометр может рассматриваться как источник заряда. Его чувствительность выражается в единицах заряда, деленного на ускорение (пКл/г).

Конструкция ThetaShear представляет собой цилиндрическую опору с пазами, к которой крепится центральная подвижная масса с примыкающими к ней двумя пьезоэлектрическими пластинами. Этот узел жестко зажат оболочкой. Для совместного удержания компонентов узла и обеспечения оптимальной точности и надежности достаточно молекулярного сцепления и не требуется никаких связующих материалов. Конструкция ThetaShear обеспечивает наивысшую стабильность измерений, отличное значение отношения «чувствительность-масса» и низкую чувствительность к воздействиям окружающей среды.

Важная особенность конструкции ThetaShear состоит в том, что поперечная резонансная частота всегда превышает верхнюю граничную частоту интервала 10%-ной нелинейности. Это позволяет снизить до мини-ума влияние помех от ортогональных компонентов вибрации в рабочем диапазоне частот акселерометра. Конструкция ThetaShear также обеспечивает идеальную защиту от других внешних воздействий, например, деформации основания, магнитных и акустических полей.

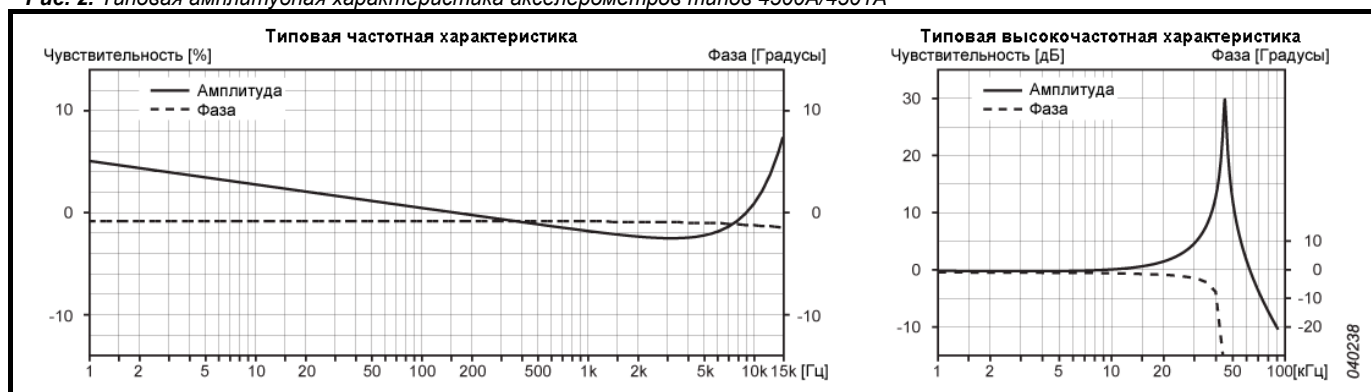
**Рис. 1.**  
Габаритные размеры  
акселерометров типов  
4500A и 4501A



## Калибровка

Чувствительность, указанная в калибровочном паспорте, измерена на частоте 159,2 Гц при ускорении 10g. С доверительной вероятностью 99.9% погрешность заводской калибровки находится в пределах  $\pm 2\%$ .

**Рис. 2.** Типовая амплитудная характеристика акселерометров типов 4500A/4501A



## Установка

Особое внимание уделено тому, чтобы добиться максимальной универсальности крепления акселерометра. Корпус акселерометра имеет пазы, которые позволяют выполнять монтаж при помощи установочных зажимов. Акселерометры могут быть легко установлены и демонтированы с различных объектов испытаний.

Предусмотрены три основных варианта установки:

- Установочные зажимы крепятся к объекту испытаний при помощи клея или двусторонней клейкой ленты.
- Установочный зажим с толстым основанием можно подпилить перед использованием, чтобы он соответствовал установочной поверхности объекта испытаний.
- Установочный зажим с поворотным основанием и спиртовой уровень позволяют легко выровнять акселерометр относительно системы координат.

### Общие технические характеристики для всех пластмассовых монтажных фиксаторов

Температурный диапазон: от  $-54$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ .

Для кратковременного использования, менее 1 часа: от  $-54$  до  $+80^{\circ}\text{C}$ .

Максимальное ускорение:

10g, пиковое значение (перпендикулярно установочной поверхности): 70g, пиковое значение).

Материал:

Поликарбонат, усиленный стекловолокном.

**Рис. 3.**

Установочный зажим UA 1470

Спецификация:

Верхняя граничная частота ( $\pm 10\%$ ):

– Тип 4500А, установка со смазкой: 3 кГц;      сухая установка: 1,5 кГц

– Тип 4501А, установка со смазкой: 4 кГц;      сухая установка: 2 кГц

Вес: 0,4 г.



**Рис. 4.**

Установочный зажим с толстым основанием UA 1475

Спецификация:

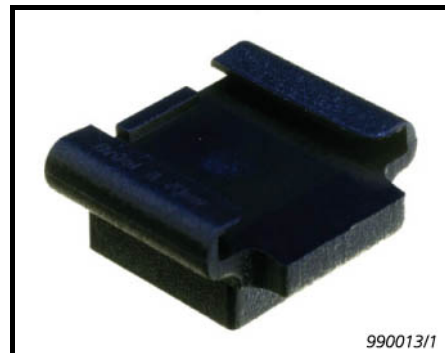
Верхняя граничная частота ( $\pm 10\%$ ):

– Тип 4500А, установка со смазкой: 3 кГц;      сухая установка: 1,5 кГц

– Тип 4501А, установка со смазкой: 4 кГц;      сухая установка: 2 кГц

Основание фиксатора UA 1475 можно подпилить, чтобы оно соответствовало установочной поверхности.

Вес: 0,7 г.



**Рис. 5.**

Установочный зажим с поворотным основанием UA 1478

Спецификация:

Возбуждение должно прилагаться вдоль одной из осей чувствительности акселерометра, но при этом установочная поверхность полусферической части должна находиться под углом  $45^\circ$  к направлению возбуждения.

Верхняя граничная частота, установка со смазкой ( $\pm 10\%$ ):

Вес: 0,8 г.



**Рис. 6.**

Спиртовой уровень UA 1480

Спецификация:

Максимальные размеры: 85 x 23 x 17 мм

Материал: черный анодированный алюминий.



---

## Корпусная изоляция


Помехи контура заземления, которые особенно влияют на многоканальные измерения, устраняются при помощи электрической изоляции чувствительных элементов от общего корпуса. Акселерометры типов 4500А и 4501А имеют эту электрическую изоляцию относительно сигнальной земли и сопротивление более 10 мОм.

Электрическая изоляция датчиков типов 4500А и 4501А обеспечивается за счет использования общего корпуса с полным твердым анодированным покрытием и изоляцией на трех цилиндрических монтажных отверстиях. Монтажные поверхности с твердым анодированным покрытием обеспечивают дополнительную изоляцию.

**Крепление кабеля**

При использовании миниатюрных акселерометров кабель может повлиять на результаты измерений из-за давления, оказываемого кабелем на разъем акселерометра. Это может привести к нестабильности амплитуды выходного сигнала акселерометра на частотах, близких к 200 Гц. Этот эффект можно уменьшить за счет использования гибких кабелей. Для эффективной борьбы с такой проблемой на низких частотах рекомендуется зажимать кабель. Один из способов заключается в том, чтобы вблизи от акселерометра сделать небольшую петлю на кабеле (максимальный диаметр петли - 30 мм) и закрепить кабель рядом с основанием акселерометра с помощью воска для установки или двусторонней клейкой ленты. Это также уменьшает вероятность появления динамических помех, создаваемых кабелем.

## Соответствие стандартам

	Маркировка CE означает соответствие Директивам ЕС по ЭМС и низковольтному оборудованию. Маркировка C-Tick означает соответствие требованиям к ЭМС, принятым в Австралии и Новой Зеландии
<b>Безопасность</b>	Стандарты EN 61010-1 и IEC 61010-1: Нормы техники безопасности для измерительного, контрольного и лабораторного электрооборудования. Стандарт UL 3111-1: Стандарт безопасности – Электрооборудование для измерений и испытаний
<b>Уровень создаваемых электромагнитных помех</b>	Стандарт EN/IEC 61000-6-3: Общий стандарт на излучение для жилых районов, торговых районов и районов с небольшими промышленными предприятиями Стандарт EN/IEC 61000-6-4: Общий стандарт на излучение для районов с промышленными предприятиями Стандарт CISPR 22: Характеристики радиопомех для информационного технологического оборудования. Ограничения класса B. Правила FCC, Часть 15: Соответствие ограничениям для цифровых устройств класса B.
<b>Стойкость к внешнему электромагнитному излучению</b>	Стандарт EN/IEC 61000-6-1: Общие стандарты. Помехоустойчивость для жилых районов, торговых районов и районов с небольшими промышленными предприятиями. Стандарт EN/IEC 61000-6-2: Общие стандарты. Помехоустойчивость для районов с промышленными предприятиями. <b>Примечание 1:</b> Соответствие перечисленным выше стандартам гарантируется только при использовании принадлежностей, указанных в документе «Сведения об изделии». <b>Примечание 2:</b> Соответствие перечисленным выше стандартам гарантируется, только если не используется выход переменного тока.
<b>Стойкость к воздействию температур</b>	Стандарты IEC 60068-2-1 и IEC 60068-2-2: Климатические испытания. Холод и сухой нагрев. Рабочий диапазон температур: от -55°C до +175°C Температура хранения: от -25°C до +70°C
<b>Стойкость к воздействию влажности</b>	Стандарт IEC 60068-2-78: Влажное тепло: относительная влажность 90% (без конденсации при 40°C)

## Спецификации. Кубические зарядовые акселерометры типов 4500A, 4501A

	Единицы измерения	4500A	4501A
<b>Динамические характеристики</b>			
Чувствительность по заряду (на частоте 160 Гц)	пКл/g	3	
Частотная характеристика		См. типовую амплитудную характеристику	
Резонансная частота установленного акселерометра	кГц	Не менее 45	
Амплитудная характеристика ±10% [1]	Гц	от 1 до 15000	/ от 1 до 10000
Поперечная чувствительность	%	Не более 4	
Поперечная резонансная частота	кГц	Не менее 20	
<b>Электрические характеристики</b>			
Минимальное сопротивление утечки	ГОм	Не менее 20	
Емкость	пФ	1000	
Заземление		Электрически изолированный (не менее 10 МОм) для защиты через контур заземления	
<b>Характеристики окружающей среды</b>			
Диапазон температур	°C	от -55 до +175	
Влажность		Загерметизирован	
Максимальный удар в рабочем режиме (±пиковое значение)	g (пиковое)	3000	
Чувствительность к деформации основания	Эквив. деформации g/μ	0,002	0,005
Чувствительность к изменениям температуры	Эквив. g/°C	0,04	
Магнитная чувствительность (50 Гц - 0.03 Тл)	g/Тл	0,2	
<b>Физические характеристики</b>			
Габариты		См. габаритный чертеж	
Вес	грамм	4,1	
Материал корпуса		Анодированный алюминий	
Разъем		с резьбой 10-32 UNF	
Монтаж		С помощью установочного зажима или клея	

[1] Форма характеристики датчика в низкочастотной области определяется свойствами соответствующих электронных схем

## Информация для заказа

Акселерометры типа 4500А и 4501А комплектуются следующими принадлежностями:

- Транспортировочный ящик
- Калибровочный паспорт
- Один установочный зажим

### Дополнительные принадлежности

- АО 0038 Кабель со сверхнизким уровнем шума, разъемы с резьбой 10-32 UNF, длина 1,2 м.
- АО 0122 Армированный кабель со сверхнизким уровнем шума, разъемы с резьбой 10-32 UNF, длина 3 м.
- АО 0231 Кабель со сверхнизким уровнем шума с тефлоновым покрытием, разъемы с резьбой 10-32 UNF, длина 5, температура 250°C, в комплекте с переходником JP 0145.
- АО 1382 Кабель с низким уровнем шума с тефлоновым покрытием, двойной экран, разъемы с резьбой 10-32 UNF, длина 1,2 м.

- АО 1419 Кабель с низким уровнем шума, разъемы с резьбой 10-32 UNF, длина 1,2 м, температура 250°C.
- DV 0459 Калибровочный зажим
- JP 0145 Переходник, резьба BNC/10-32 UNF
- QA 0035 Инструмент для сборки разъема: для кабеля AC 0005 и разъема JP 0012
- QA 0220 Инструмент для монтажа/демонтажа кабеля
- QS 0007 Тюбик с цианакрилатным клеем
- UA 0130 Набор из 25 разъемов Microdot с резьбой 10-32 UNF
- UA 1407 Малый установочные зажимы (набор из 100 зажимов)
- UA 1475 Малый зажим с толстым основанием (набор из 100 зажимов)
- UA 1473 Малое поворотное основание (набор из 100 штук)
- UA 1563 Малый высокотемпературный зажим, изолированный (набор из 5 зажимов)
- YJ 0216 Воск для установки

ГЛАВНЫЙ ОФИС: DK-2850 Nærum, Дания. Телефон: +45 4580 0500  
Факс: +45 4580 1405 · Вебсайт: [www.bksv.com](http://www.bksv.com), электронная почта: [info@bksv.com](mailto:info@bksv.com)

Австралия (+61) 2 9889-8888, Австрия (+43) 1 865 74 00, Бразилия (+55) 11 5188-8166,  
Канада (+1) 514 695-8225, Китай (+86) 10 680 29906, Республика Чехия (+420) 2 6702 1100,  
Финляндия (+358) 9-521 300, Франция (+33) 1 69 90 71 00, Германия (+49) 421 17 870,  
Гонконг (+852) 2548 7486, Венгрия (+36) 1 215 83 05, Ирландия (+353) 1 807 4083,  
Италия (+39) 0257 68061, Япония (+81) 3 5715 1612, Республика Корея (+82) 2 3473 0605,  
Нидерланды (+31) 318 55 9290, Норвегия (+47) 66 77 11 55, Польша (+48) 22 816 75 56,  
Португалия (+351) 21 47 11 453, Сингапур (+65) 6377 4512, Словацкая Республика (+421) 25 443 0701,  
Испания (+34) 91 659 0820, Швеция (+46) 8 449 8600, Швейцария (+41) 44 880 7035,  
Тайвань (+886) 2 22502 7255, Соединенное Королевство (+44) 14 38 739 000, США (+1) 800 332 2040

Местные представительства компании и сервисные центры расположены по всему миру.

**Brüel & Kjær** 