

# СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

## CCLD-акселерометры с таблицами TEDS типов 4533-B, 4533-B-001, 4533-B-002 и 4533-B-004; 4534-B, 4534-B-001, 4534-B-002 и 4534-B-004

Семейства универсальных CCLD<sup>†</sup>-акселерометров с таблицами TEDS<sup>†</sup>, типов 4533-B и 4534-B обладают широким частотным диапазоном, низким уровнем шума и низкой чувствительностью к состоянию внешней среды. Каждое устройство имеет легкий, прочный и герметичный титановый корпус и монтажное отверстие с резьбой 10–32 UNF и пригодно для использования при различных внешних условиях.

Основным отличием акселерометров, относящихся к семействам типов 4533-B и 4534-B, является расположение коаксиального разъема. В акселерометрах семейства типа 4534-B коаксиальный разъем расположен сверху, а в акселерометрах семейства типа 4533-B - сбоку.



### Применение и особенности

#### Применение

- Универсальный измеритель вибрации

#### Особенности

- Изолированное основание, позволяющее избежать образования паразитных контуров с замыканием на землю
- Широкий диапазон частот от 0.2 Гц до 12.8 кГц
- Герметичность для использования в тяжелых окружающих условиях
- Низкий уровень собственных шумов для использования приборов при измерениях слабых сигналов
- Выход с низким полным сопротивлением для работы с длинными кабелями
- Монтажное отверстие с резьбой 10–32 UNF для надежного крепления прибора

### Обзор системы

В акселерометрах семейств типов 4533-B и 4534-B используется запатентованная компанией Brüel & Kjær конструкция ThetaShear<sup>®</sup>. Эта конструкция позволяет получить высокое значение отношения чувствительности к массе и очень низкую чувствительность к воздействию окружающей среды.

Легкий, прочный и герметичный титановый корпус делает акселерометры пригодными для использования в тяжелых окружающих условиях. Изолированное основание позволяет избежать появления паразитных контуров с замыканием сигнала на землю, а монтажное отверстие с резьбой 10–32 UNF обеспечивает надежность установки прибора. Указанные особенности позволяют использовать акселерометры при различных внешних условиях.

Акселерометры включают в себя малошумящий преусилитель с встроенными функциями TEDS и выпускаются в нескольких вариантах с чувствительностью от 1 мВ/мс<sup>-2</sup> до 50 мВ/мс<sup>-2</sup>.

Значения чувствительности, измеренные на частоте 159.2 Гц при ускорении 20 мс<sup>-2</sup> (СКЗ), приведены в Табл. 1.:

**Таблица 1**  
Чувствительность акселерометров типов 4533-B и 4534-B

	4533-B 4534-B	4533-B-001 4534-B-001	4533-B-002 4534-B-002	4533-B-004 4534-B-004
мВ/мс <sup>-2</sup>	1	10	50	5
мВ/g	9,8	98	490	49

**Brüel & Kjær** 

<sup>†</sup> CCLD: Управление по постоянному току, также известно как DeltaTron<sup>®</sup> and IEPE

<sup>†</sup> TEDS: Электронная таблица данных датчика

## Калибровка

Все акселерометры калибруются индивидуально с помощью БПФ-технологии со случайными воздействиями и 1600-точечным разрешением, что позволяет получить точную частотную характеристику (для амплитуды и фазы) и в конечном счете однозначно определить параметры прибора и обеспечить достоверность при измерениях вибрации. Чувствительность, указанная в калибровочном паспорте, измерена на частоте 159.2 Гц с 95%-ным доверительным уровнем при коэффициенте охвата  $k$ , равном 2.

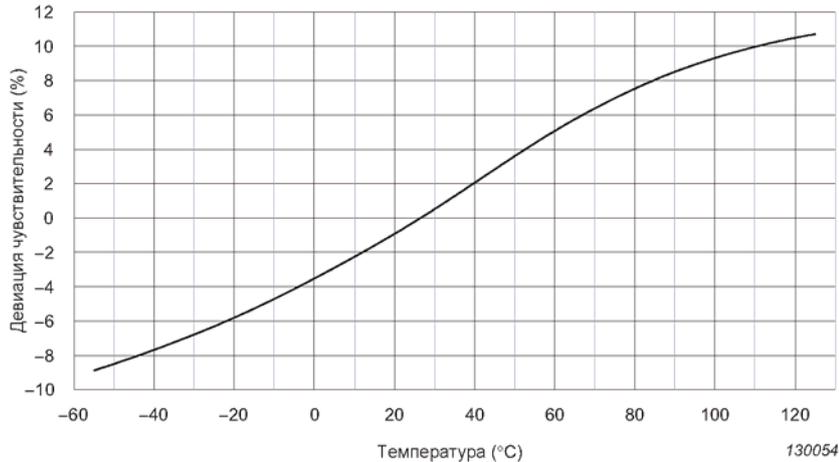
Верхними предельными частотами, приведенными в калибровочном паспорте, являются частоты, на которых отклонение от эталонной чувствительности, измеренной на частоте 159.2 Гц, не превышает  $\pm 10\%$ . Верхняя предельная частота составляет примерно 30% от резонансной частоты смонтированного акселерометра. При этом предполагается, что акселерометр правильно установлен на испытываемой конструкции – некорректность монтажа может повлиять на значение резонансной частоты установленного акселерометра.

Нижние предельные частоты и фазовая характеристика определяются встроенными предусилителями. Нижние предельные частоты указаны в технических данных при отклонении от эталонной чувствительности, не превышающем  $\pm 10\%$ .

## Температурная характеристика

Акселерометры описываемых семейств функционируют при температуре в диапазоне от  $-55$  до  $+125^\circ\text{C}$ . Типовая температурная характеристика приведена на Рис. 1.

**Рис. 1**  
Типовая температурная характеристика семейства акселерометров типов 4533-B и 4534-B.



## Максимальная длина кабеля

Максимальное выходное напряжение CCLD-акселерометра при использовании длинных кабелей зависит от тока источника питания акселерометра и от емкостной нагрузки, создаваемой соединительным кабелем. Максимальная длина кабеля в метрах (при искажениях  $\leq 1\%$ ) задается формулой:

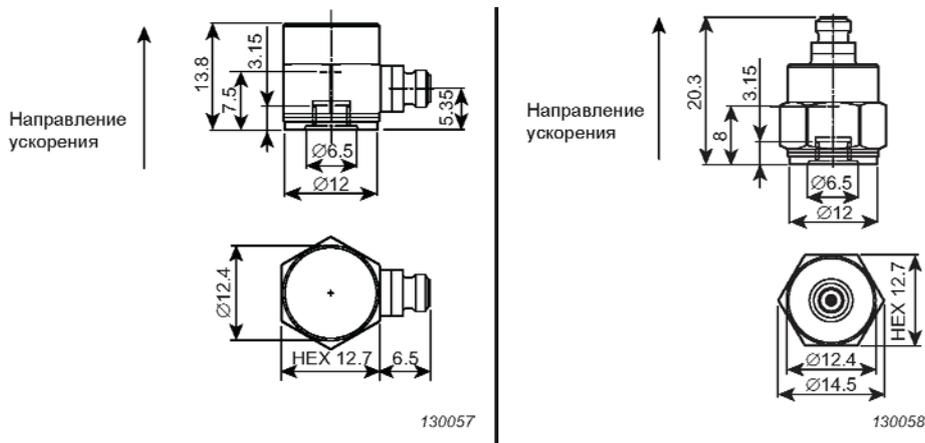
$$L = 140000 \times \frac{I_s - 1}{f \times V_0 \times C_m}$$

где:

$I_s$  = ток источника питания (мА),  $f$  = частота (кГц),  $V_0$  = выходное напряжение ( $V_{\text{peak}}$ ),  $C_m$  = емкость кабеля (пФ/м)

## Размеры

**Рис. 2**  
Слева: Размеры (мм) акселерометров типов 4533-B, 4533-B-001, 4533-B-002 и 4533-B-004  
Справа: Размеры (мм) акселерометров типов 4534-B, 4534-B-001, 4534-B-002 и 4534-B-004



## Технические данные – Семейства CCLD-акселерометров типов 4533-B и 4534-B

	Единицы измерения	4533-B; 4534-B	4533-B-001; 4534-B-001	4533-B-002; 4534-B-002	4533-B-004; 4534-B-004	
<b>Общие параметры</b>						
Чувствительность по напряжению (на частоте 159.2 Гц при ускорении 20 мс <sup>-2</sup> (СКЗ))	мВ/ мс <sup>-2</sup> (мВ/г)	1 (9.8) ±10%	10 (98) ±10%	50 (490) ±10%	5 (49) ±10%	
Диапазон частот	Амплитуда(±10%)	Гц		от 0.2 до 12.8к	от 0.3 до 12.8к	
	Фаза (±5°)	Гц	от 1 до 10к	от 1 до 5к	от 2 до 1.5к	
Резонансная частота установленного акселерометра	кГц	> 38				
Максимальная поперечная чувствительность (на частоте 30 Гц, при ускорении 100 мс <sup>-2</sup> )	%	< 5				
Диапазон измерений	мс <sup>-2</sup> (g)	±7000 (±714)	±700 (±71)	±140 (±14)	±1400 (±143)	
Нелинейность амплитуды	%	≤ 1				
Полярность	Полярность электрического сигнала - положительная при ускорении в направлении стрелки (см. Рис. 2)					
<b>Электрические параметры</b>						
Напряжение смещения	при комнатной температуре (25°C) и токе 4 мА	В (постоянное)	+13 ± 1			
	при макс. температуре и токе					
Требования к источнику питания	Постоянный ток	мА	от +2 до +20			
	Напряжение источника без нагрузки	В (постоянное)	от +21 до +32			
Полное выходное сопротивление	Ом	< 15				
Время запуска (до окончательного смещения ± 10%)	сек	< 30				
<b>Собственный шум</b>						
широкополосный спектр	от 1 Гц до 12.8 кГц	мкВ (µg)	5 (500)	13 (130)	50 (100)	7 (140)
	10 Гц	ммс <sup>-2</sup> /√Гц (µg/√Гц)	0.25 (25)	0.15 (15)	0.11 (11)	0.14 (14)
	100 Гц		0.07 (7)	0.025 (2.5)	0.022 (2.2)	0.03 (3)
	1000 Гц		0.044 (4.4)	0.01 (1)	0.009 (0.9)	0.014 (1.4)
Сопrotивление изоляции (корпус - поверхность монтажа)	МОм	>100				
<b>Параметры окружающей среды</b>						
Рабочий диапазон температур	°C (°F)	от -55 до +125 (от -67 до +257)				
Температурный коэффициент чувствительности	%/°C	+0.11				
Чувствительность к изменениям температуры (при нижней граничной частоте 3 Гц (-3 дБ, 6 дБ/октава))	ммс <sup>-2</sup> /°C (g/°F)	0.02 (0.0011)				
Магнитная чувствительность (на частоте 50 Гц при 0.038 Тл)	мс <sup>-2</sup> /Тл (g/kG)	3 (0.03)				
Чувствительность к деформации основания (при 250 µε в плоскости основания)	мс <sup>-2</sup> /µε (g/µε)	0.03 (0.003)				
Макс. неразрушающий удар (пиковое значение)	g <sub>pk</sub>	10 000				
<b>Физические параметры</b>						
Материал корпуса		Титан марки ASTM Grade 5				
Чувствительный пьезоэлемент		PZ23				
Конструкция		Shear				
Уплотнение		Герметичное				
Масса	грамм (унция)	8.6 (0.3)				
Электрический разъем		10-32 UNF				
Монтаж		Отверстие глубиной 3.8 мм с резьбой 10-32 UNF				



Соответствие Директивам ЕС по ЭМС и низковольтному оборудованию  
Соответствие требованиям к ЭМС, принятым в Австралии и Новой Зеландии

**Акселерометры типов 4533-B, 4533-B-001, 4533-B-002, 4533-B-004 и 4534-B, 4534-B-001, 4534-B-002, 4534-B-004****со следующими принадлежностями:**

- Транспортировочный ящик
- Калибровочный паспорт
- Монтажная шпилька из нержавеющей стали с резьбой 10–32 UNF, длина 5.3 мм

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ<sup>‡</sup>**

AO-0038-D-xxx <sup>§</sup>	Кабель со сверхнизким уровнем шума, с двумя разъемами 10–32 UNF, температура 250°C (482°F)
AO-0531-D-xxx	Гибкий кабель с разъемами 10–32 UNF и BNC, температура 70°C (158°F)
JP-0145	Переходник BNC/10-32 UNF
UA-0186	Набор из 25 удлинителей для кабелей с разъемами 10-32 UNF
QS-0007	Тюбик с цианоакриловым клеем
YJ-0216	Пчелиный воск для установки

<sup>‡</sup> Дополнительные принадлежности и кабели см. на Интернет-сайте компании Brüel & Kjær: [www.bksv.com](http://www.bksv.com)

<sup>§</sup> Имеются кабели различной длины D-xxx, где D указывает, что длина xxx задана в дециметрах

DB-0544  
QA-0029  
UA-0866

UA-2064

UA-2063

**ОБСЛУЖИВАНИЕ**

4533-CAF  
4533-CAI

4533-CTF  
4533-CTI

4533-EW1  
4534-CAF  
4534-CAI

4534-CTF  
4534-CTI

4534-EW1

Округлый наконечник с резьбой 10–32 UNF  
Заглушка для отверстий с резьбой 10–32 UNF  
Набор из 25 шпилек для уплотнения с резьбой 10–32 UNF, длина 0.14 мм (0.005 дюйма)  
Набор из 10 стальных шпилек с резьбой 10–32 UNF с фланцем, длина 5.3 мм (0.2 дюйма)  
Набор из 10 стальных шпилек с резьбой 10–32 UNF, длина 7.5 мм (0.3 дюйма)

Аккредитованная калибровка  
Аккредитованная калибровка, выполненная как начальная  
Прослеживаемая калибровка  
Прослеживаемая калибровка, выполненная как начальная  
Расширенная гарантия, продление на 1 год  
Аккредитованная калибровка  
Аккредитованная калибровка, выполненная как начальная  
Прослеживаемая калибровка  
Прослеживаемая калибровка, выполненная как начальная  
Расширенная гарантия, продление на 1 год

