Brüel & Kjær Vibro

Каталог акселерометров

Акселерометры типов 4391E, 5704, 5874, 8326 для взрывоопасных сред
Акселерометры типов 4391, 8315, 8324, 8325, 8327, 8331, 8332 для взрывобезопасных сред

Компания Brüel & Kjær Vibro обладает более чем 50-летним опытом в области проектирования, производства и применения высококачественных приборов и датчиков для контроля вибрации. Мы осознали, что надежность выявления вибрации по состоянию системы непосредственно зависит от качества используемого датчика, а корректность выбора чувствительного элемента является важнейшим шагом при проектировании любых систем контроля вибрации.

Акселерометры широко применяются в качестве наиболее практичных, прочных и надежных устройств измерения вибрации машин и механизмов. С технической точки зрения, их частотная характеристика с диапазоном до нескольких килогерц обеспечивает раннюю индикацию отказов подшипников качения, проблем/неисправностей зубчатых передач и т.д., что может быть обнаружено с помощью низкочастотных датчиков. С практической точки зрения, акселерометры легко устанавливаются, поскольку не требуют настройки зазора и калибровки, а их прочная промышленная конструкция обеспечивает возможность беспрерывного и точного контроля вибраций в течение многих лет. Кроме того, целостность машины или корпуса подшипника не подвергается опасности, поскольку акселерометры устанавливаются непосредственно на корпус машины.

Компания Brüel & Kjær Vibro является пионером в области разработки акселерометров. Наши основатели разработали один из первых в мире акселерометров еще в далекие 1940-е годы. С тех пор мы непрерывно расширяем номенклатуру наших изделий и в настоящее время она включает акселерометры, которые могут использоваться во взрывоопасных средах и в приложениях с очень высокой температурой или сильной радиацией. Например, наши запатентованные CCLD-акселерометры сдвигового типа (промышленный стандарт на акселерометры со встроенным усилителем) были разработаны, когда результаты, получаемые в полевых условиях, показали, что компрессионные акселерометры непригодны для контроля в среде с сильными магнитными полями, обнаруживаемыми, например, на генераторах.

Наиболее привлекательными по цене акселерометрами являются акселерометры постоянного тока или CCLD. Эти акселерометры пригодны для большинства стандартных промышленных приложений, однако встроенные электронные схемы препятствуют их использованию при температурах свыше 130°C.

Для приложений с высокой температурой необходимы зарядовые акселерометры с внешним предусилителем. Такие акселерометры не имеют никакой встроенной электроники и могут противостоять жестким внешним условиям с очень высокой температурой и/или сильной радиацией. Вообще говоря, зарядовые акселерометры могут использоваться в диапазоне температур от 260°C и 480°C.

Руководство по выбору

Приложения для взрывоопасных сред

Применение	Тип	130°C	260°C	480°C	Сертификация
Автономный, сборщик данных	4391E*				EEx ia I/IIC T4/T6
Универсальный	5704*				ATEX II 1G EEx ia IIC T4/T6
Радиация, высокие температура и давление	5874*				ATEX II 2G EEx d/ib IIC T1/T4
Универсальный	8326**				ATEX II 1G EEx ia IIB/IIC T4/T6

Приложения для взрывобезопасных сред

Применение	Тип	130°C	180/ 260°C	480°C
Автономный, сборщик данных	4391*			
Универсальный	8315*			
Радиация, высокие температура и давление	8324*			
Универсальный	8325**			
Высокая частота среза – низкая чувствительность	8327**			
Универсальный – боковой разъем	8331**			
Высокая частота среза – боковой разъем	8332**			

* зарядовый акселерометр ** CCLD-акселерометр

Приложения для взрывоопасных сред

Зарядовые акселерометры

Тип 4391E

Имея малую массу и небольшие габариты, акселерометр типа 4391E хорошо подходит для автономного контроля или использования в установках постоянного контроля вибрации в ограниченном пространстве. Основание изолировано для предотвращения замыканий через цепи заземления.
В акселерометре использована конструкция "shear", существенно снижающая влияние на выходной сигнал температурных колебаний и деформации основания, но сохраняющая высокую резонансную частоту после монтажа и допускающая применение при высоких рабочих температурах. Акселерометр типа 4391E может использоваться в установках непрерывного контроля и для автономных измерений. Кроме того, он может использоваться в среде, классифицированной как зона класса 0.

Тип 5704

Этот акселерометр разработан для систем постоянного контроля вибрации, используемых в самых разнообразных приложениях. Он предназначен для использования в качестве универсального контролирующего датчика и может эксплуатироваться даже в потенциально взрывоопасной среде (зона класса 0).
Акселерометр типа 5704 хорошо подходит для использования в системах постоянного контроля состояния работающих машин.
При разработке этого акселерометра были удовлетворены требования к установкам постоянного контроля вибрации в потенциально взрывоопасных средах.
В акселерометре использована конструкция "shear", значительно уменьшающая влияние колебаний температуры и деформации основания при сохранении после монтажа высокой резонансной частоты.

Акселерометр типа 5704 с несъемным кабелем

Тип 5874

Зарядовый акселерометр типа 5874 разработан специально для контроля вибрации разнообразных машин в жестких производственных условиях с потенциально взрывоопасной атмосферой. Первоначально он создавался для контроля газовых турбин, где требуется большое время наработки на отказ, однако выяснилось, что он хорошо подходит и для производственных установок. **Акселерометр типа 5874 снабжен 3-метровым несъемным жестким кабелем с защитой от действия взрывов. Мягкий кабель, рассчитанный на меньшие температуры, можно подключить к разъему защиты.**
Акселерометр имеет сертификацию ATEX. И акселерометр и его защита могут использоваться в зонах класса 1.
Для обеспечения повышенной стабильности температуры и широкой рабочей полосы частот в акселерометре используется компрессионный чувствительный элемент.

Акселерометр типа 5874 с 3-метровым жестким кабелем

CCLD-акселерометры

Тип 8326

Этот прибор является промышленным акселерометром, специально созданным для измерения вибрации машин, работающих в жестких производственных условиях Этот акселерометр является версией акселерометра типа 8325 для взрывоопасных сред.
Акселерометр типа 8326 обладает широким динамическим диапазоном и основанием с низким уровнем шума. Кабель обеспечивает отличную устойчивость к электромагнитным помехам. Акселерометр встраивается в гибридную схему с помощью предусилителя. Сигнальная земля изолирована от установочной поверхности и внешнего корпуса для предотвращения замыканий через цепи заземления.
Прибор предназначен для постоянного контроля установок и автономных измерений и может использоваться в зонах класса 0.
В акселерометре использована конструкция "shear", существенно снижающая влияние на выходной сигнал температурных колебаний и деформации основания, но сохраняющая высокую резонансную частоту после монтажа и допускающая применение при высоких рабочих температурах.

Акселерометр типа 8326

Приложения для взрывобезопасных сред

Зарядовые акселерометры

Тип 4391

Имея малую массу и небольшие габариты, акселерометр типа 4391 хорошо подходит для автономного контроля или использования в установках постоянного контроля вибрации в ограниченном пространстве. Основание изолировано для предотвращения замыканий через цепи заземления.
В акселерометре использована конструкция "shear", существенно снижающая влияние на выходной сигнал температурных колебаний и деформации основания, но сохраняющая высокую резонансную частоту после монтажа и допускающая применение при высоких рабочих температурах.

Акселерометр типа 4391

Тип 8315

Этот акселерометр разработан для систем постоянного контроля вибрации, используемых в самых разнообразных приложениях. Он предназначен для использования в качестве универсального датчика систем и может эксплуатироваться даже при наличии радиации.
В акселерометре использована конструкция "shear", существенно снижающая влияние на выходной сигнал температурных колебаний и деформации основания, но сохраняющая высокую резонансную частоту после монтажа и допускающая применение при высоких рабочих температурах.
Акселерометр типа 8315 хорошо подходит для использования в системах постоянного контроля состояния работающих машин.

Акселерометр типа 8315 с несъемным кабелем

Тип 8324

Акселерометр типа 8324 разработан специально для использования на ядерных энергетических установках в высокотемпературных зонах. Для обеспечения повышенной стабильности температуры и широкой рабочей полосы частот в акселерометре используется компрессионный чувствительный элемент. Акселерометр типа 8324 хорошо подходит для использования в системах постоянного контроля состояния работающих машин.

Акселерометр типа 8324

CCLD-акселерометры

Типы 8325 и 8327

Акселерометры типов 8325 и 8327 обладают широким динамическим диапазоном и основанием с низким уровнем шума, а их кабель обеспечивает отличную устойчивость к электро-магнитным помехам. Акселерометры встраиваются в гибридную схему с помощью предусилителей. Акселерометр типа 8326 предназначен для использования в тех случаях, когда сигналы содержат компоненты, которые могут вызывать перегрузку акселерометра типа 8325. Для подавления резонансных явлений в нем применяется двухполюсный низкочастотных фильтр.
Сигнальная земля изолирована от установочной поверхности и внешнего корпуса для предотвращения замыканий через цепи заземления. Для подключения акселерометров типов 8325 и 8327 предусмотрен верхний разъем.
В этих акселерометрах использована конструкция "shear", существенно снижающая влияние на выходной сигнал температурных колебаний и деформации основания, но сохраняющая высокую резонансную частоту после монтажа и допускающая применение при высоких рабочих температурах.

Акселерометры типов 8325/8327 с несъемным кабелем

Типы 8331 и 8332

Акселерометры типов 8331 и 8332 обладают такими же свойствами и особенностями, как и акселерометры типов 8325 и 8327, но отличаются боковым разъемом для подключения кабеля и наличием центровочного установочного винта, упрощающего демонтаж прибора с присоединенным кабелем.

Акселерометры типов 8331/8332

Общие свойства

Акселерометры хорошо подходят для использования с системами контроля условий постоянно работающих машин. Они имеют унифицированную чувствительность, т.е. акселерометры могут заменяться без изменения чувствительности, поскольку этот параметр отрегулирован во время производства в пределах нескольких процентов от номинальной чувствительности. Правильный выбор высококачественных сигнальных кабелей (двойной экран, витая пара) значительно уменьшает помехи, вызванные электромагнитным излучением, например, при электросварке или работе радиопередатчиков. Кроме того, эффективно устраняются проблемы, связанные с замыканием по цепям заземления.

Соответствие

При использовании принадлежностей, перечисленных в этом документе, гарантируется соответствие всех упомянутых акселерометров следующим стандартам. Полное описание стандартов см. в Декларации о соответствии, предоставляемой по запросу для акселерометров любого типа.

Соответствие стандартам

Взрывобезопасность:	Стандарты EN50014 и EN 50020 (для взрывоопасных сред) Стандарт EN50018 (акселерометры типа 5874)
Безопасность:	Стандарты EN 61010 и IEC 61010
Уровни электромагнитного излучения:	Стандарты EN50081-1 и 2 Стандарт EN 50022 Стандарты IEC 61000-6-3 и 4 Правила FCC: Часть 15
Стойкость к электромагнитному излучению:	Стандарты EN50082-1 и 2 Стандарт IEC 61000-6-1 Стандарт IEC 61000-6-2

ПРЕДУСИЛИТЕЛИ

Для систем, в которых для управления предусилителем необходим кабель большой длины, компания Brüel & Kjær Vibro поставляет усилители заряда типа 2661 с различной чувствительностью (для взрывобезопасных сред). Для взрывоопасных приложений предназначен усилитель заряда типа 2667.
Предусилители обоих типов могут поставляться с различными рабочими диапазонами частот.
Подробная информация приведена в документе "Сведения об изделии" каждого предусилителя.

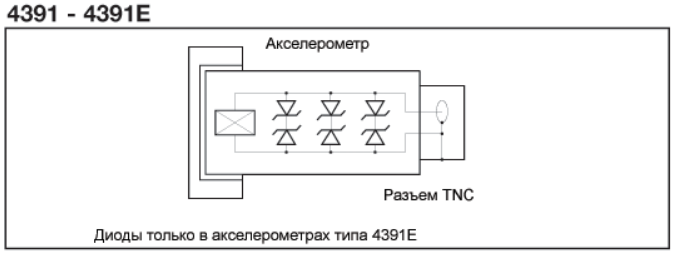
Акселерометр типа 2661

Акселерометр типа 2667

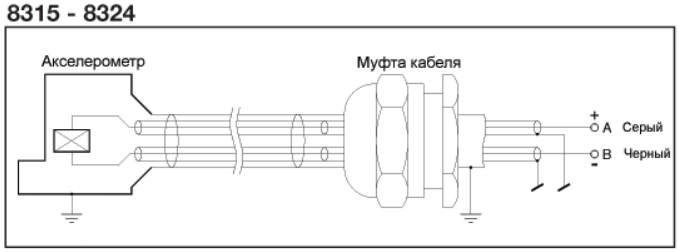
Технические характеристики – акселерометры

Электрические схемы

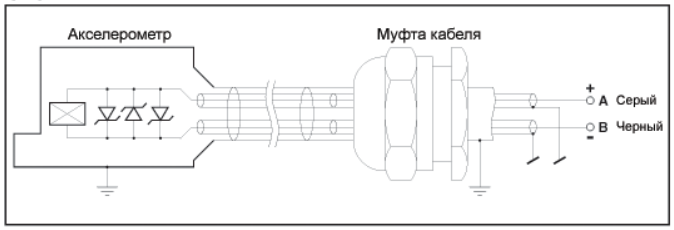
4391 - 4391E



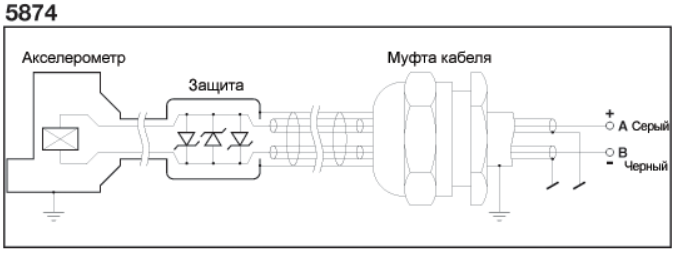
8315 - 8324



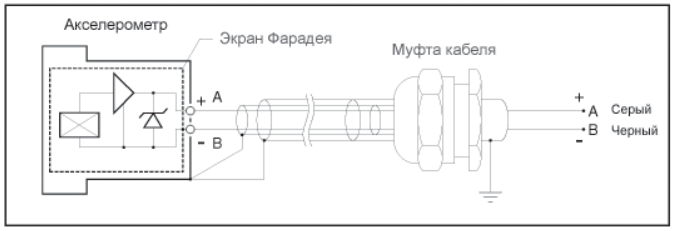
5704



5874

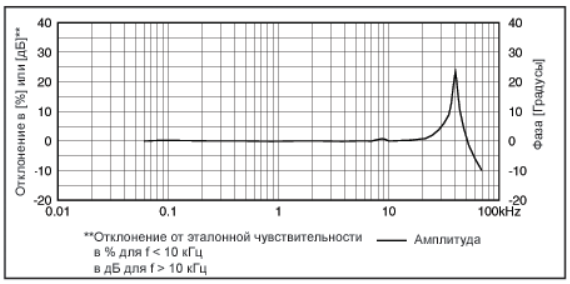


8325 - 8326 - 8327 - 8331 - 8332

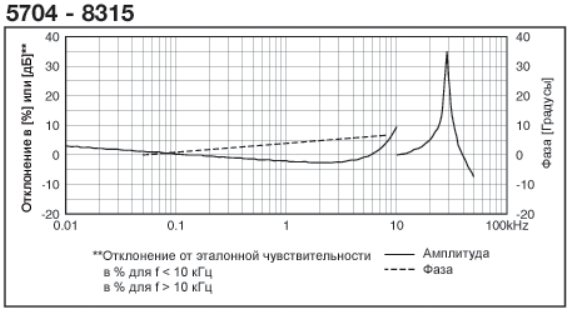


Типовые частотные характеристики
Typical Frequency Responses

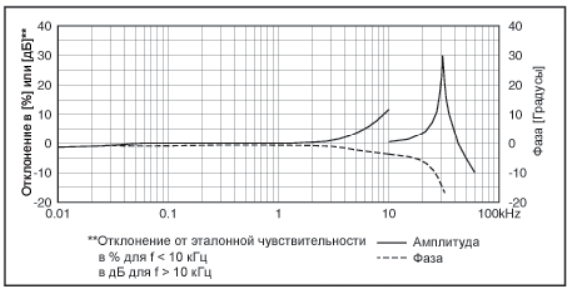
4391 - 4391E



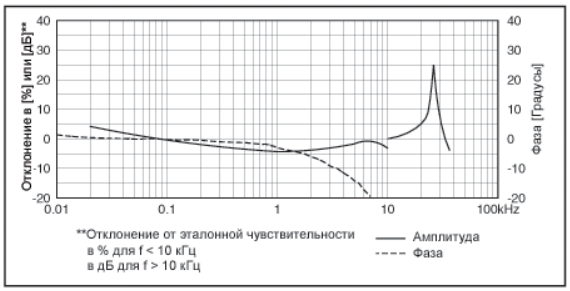
5704 - 8315



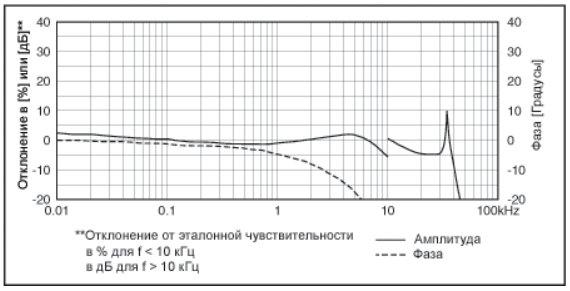
5874 - 8324



8325 - 8326 - 8331



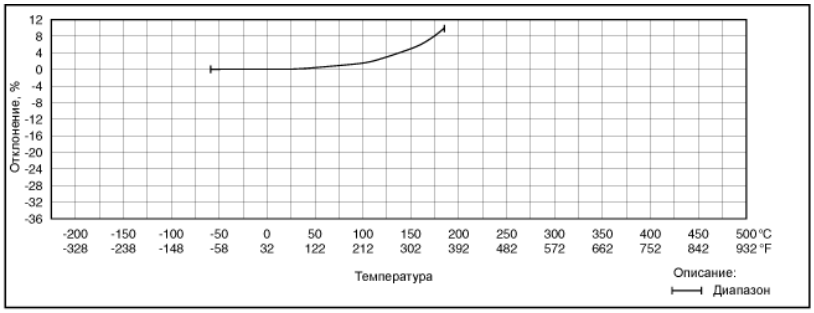
8327 - 8332



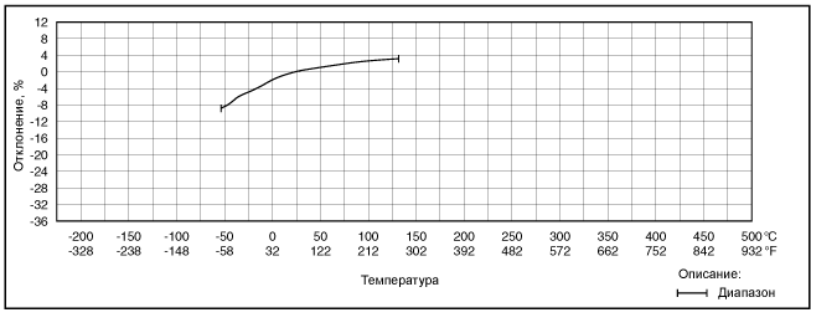
Технические характеристики (продолжение)

Типовые температурные характеристики

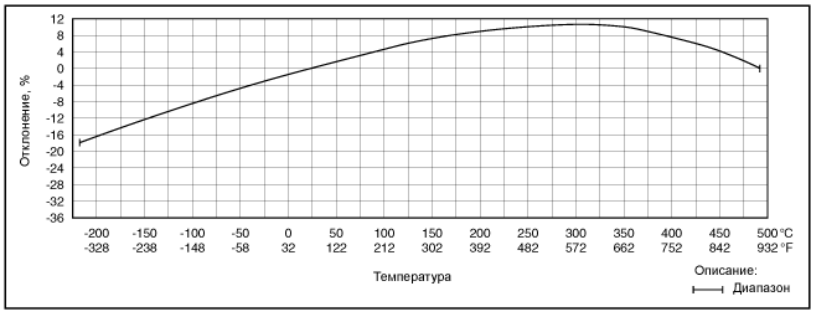
4391



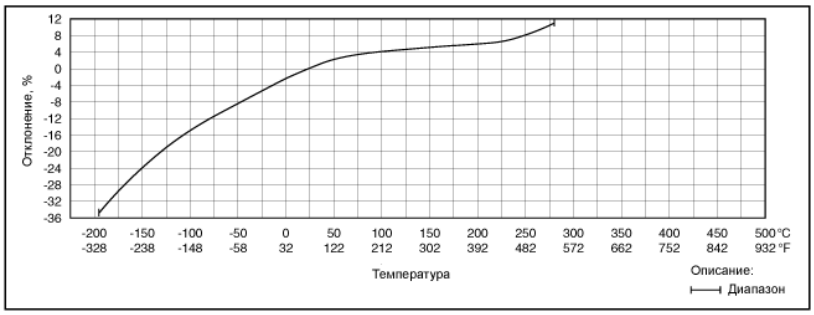
5704



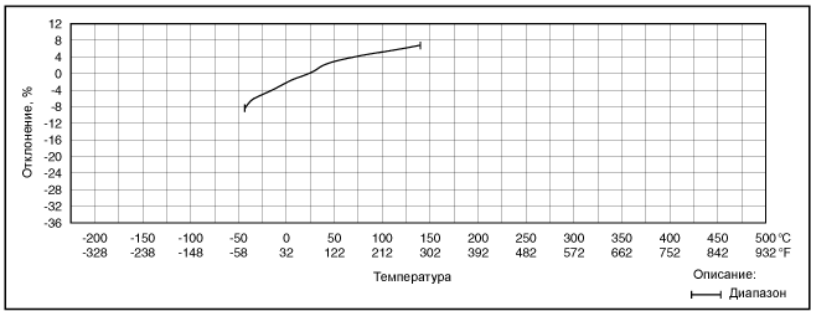
5874
8324



8315



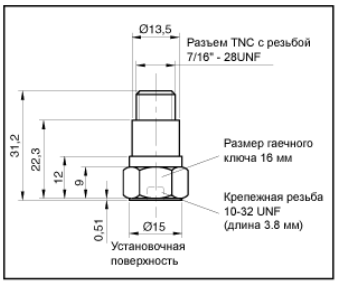
8325
8326
8327
8331
8332



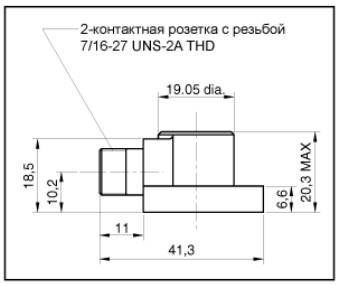
Технические характеристики (продолжение)

Размеры

4391

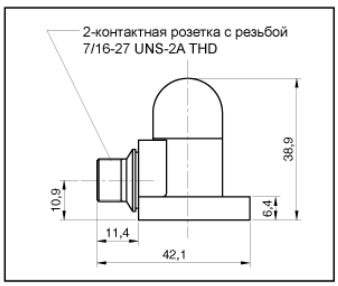


5704

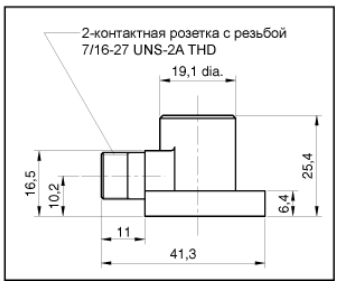


5874

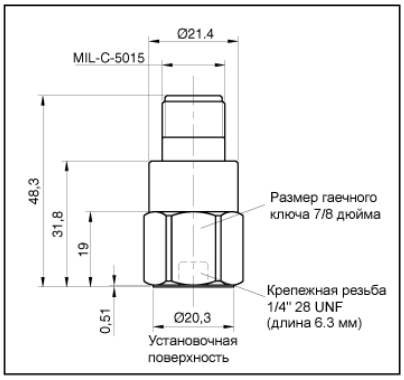
8315



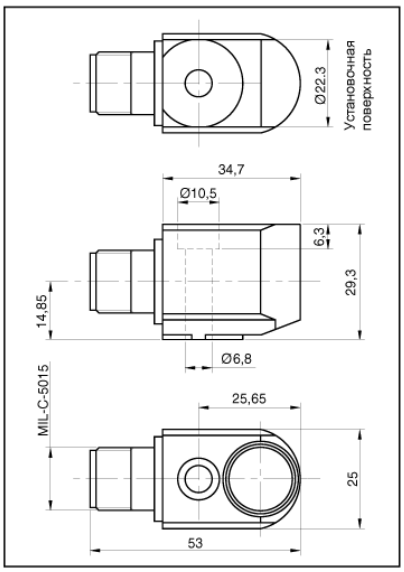
8324



8325
8326
8327

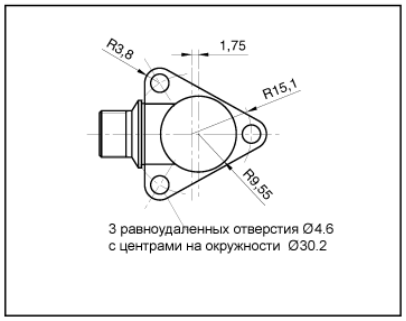


8331
8332



Опора ARINC

5704
5874
8315
8324



Установочные пластины и кабельные каналы

Акселерометры	Принадлежности	Номер для заказа	Описание
4391, 4391E	Установочный магнит	UA0642	Для акселерометров с отверстием с резьбой 10-32 UNF на основании
	Установочная пластина	WA0601	Набор из 10 пластин для акселерометров с отверстием с резьбой 10-32 UNF на основании или для магнитов UA0642.
	Набор для установки магнита	WA0622	Набор из 50 шт. и клей WQ0732 для периодического контроля и магнитов UA0642.
5704, 5874, 8315, 8324	Установочная пластина	WA0113	Для постоянного контроля с поддержкой кабельного канала WQ 0084.
	Стальной кабельный канал	WQ0084	Стальной кабельный канал для промышленных акселерометров.
	Зажимы для кабельного канала	WQ0086	Зажим для кабельного канала WQ0084 (10 шт.).
	Изолированная установочная пластина	WA0581	Изолированная установочная пластина для постоянного контроля.
	Установочная пластина	WS0647	Для постоянного контроля.
	Изолятор для установочной пластины	EA2016	Изолирующий набор для обновления 5 установочных пластин WS0647.
8325, 8326, 8327	Установочная пластина	EA2000	Установочная пластина для акселерометров
	Установочная пластина	EA2003	Установочная пластина для акселерометров с отверстием с резьбой 1/4"x28 UNF на основании. Упрощает демонтаж акселерометров с машины.
	Изолятор для установочной пластины	EA2015	Для обновления 5 установочных пластин EA2003.
	Изолированная установочная пластина	EA2013	Для акселерометров с отверстием с резьбой 1/4"x28 UNF на основании. Упрощает демонтаж акселерометров с машины.
	Набор для установки магнита	UA1282	Для акселерометров (например, типов 8325 и 8326) с резьбой 1/4"x28 UNF. Содержит 21 установочный диск YO9029 и клей WQ0732.
	Набор для установки магнита	UA1325	50 наклеиваемых дисков YO9029 и клей WQ0732.

Другие принадлежности

	Принадлежности	Номер для заказа	Описание
	Клей	WQ0732	2-компонентный эпоксидный клей для установки примерно 50 дисков. Диапазон температур от -50 до 150°C. Максимальное давление 100 Н/мм².
	Сверла и метчики	EQ2061	Комплект метчиков 1/4" - 28 UNF и сверла 5.5 мм
		EQ2065	Комплект метчиков 10-32 UNF и сверла 4.2 мм
		EQ2066	Комплект метчиков M5 и сверла 4.2 мм
		EQ2060	Гармошка для очистки. Полезна для очистки установочных отверстий во время сверления и нарезания резьбы.

Спецификация - акселерометры

Все значения измерены при температуре 25°C (77°F), если не указано иное

	8325, 8326, 8331	*8327, 8332*
Динамические характеристики		
Чувствительность (осевая):	10 мВ/мс$^{-2}$, ±5%	1 мВ/мс$^{-2}$, ±5%
Диапазон измерений (пиковое значение):	750 мс$^{-2}$	7500 мс$^{-2}$
Резонансная частота, типовое значение:	25 кГц	35 кГц
Частотная характеристика (см. график):	±10%: от 1 Гц до 10 кГц	±10%: от 1 Гц до 10 кГц
Температурная характеристика, типовая (см. график):	±5% в диапазоне от -50°C до +125°C	±5% в диапазоне от -50°C до +125°C
Поперечное направление:		
Резонансная частота, типовое значение:	7 кГц	10 кГц
Максимальная чувствительность на частоте 50 Гц:	<4%	<4%
Линейность амплитуды:	Менее 1% вплоть до верхнего предела	
Электрические характеристики		
Требования к питанию		
Стабилизированный ток:	от +2 до +20 мА	от +2 до +20 мА
Напряжение питания (постоянное):	от +22 до +28 В	от +22 до +28 В
Обратная полярность:	Защищена	Защищена Protected
Полный диапазон выходного напряжения:	±8 В	±8 В
Напряжение смещения		
при 24ºC или 4 мА:	от +12.5 до +13.5 В	от +12.5 до +13.5 В
при макс. значениях температуры и тока:	от +8 В до 15 В	от +8 В до 15 В
Остаточный шум, от 1 Гц до 25 кГц:	при 24ºC: 30 мкВ	при 24ºC: 30 мкВ
	при 125ºC: 30 мкВ	при 125ºC: 30 мкВ
Полное выходное сопротивление, типовое:	50 Ом	50 Ом
Чувствительность к деформации основания, типовая		
В плоскости основания при 250 με:	0.02 мс$^{-2}$/με	0.005 мс$^{-2}$/με
Чувствительность к изменениям температуры, типовая		
при наличии фильтра с частота среза 3 Гц:	0.003 мс$^{-2}$/ºC	0.003 мс$^{-2}$/ºC
Время прогрева:	1 сек (до 90% от конечного напряжения смещения)	1 сек (до 90% от конечного напряжения смещения)
Изоляция (500 В и температура от -50°C до 125°C):	>100 МОм	>100 МОм
Заземление:	Сигнальная земля изолирована от корпуса и подключена к экрану Фарадея	
Соответствие стандарту по взрывобезопасности:	**8326**: ATEX II1GEEx ia IIB/IIC T4-T6	
Характеристики окружающей среды		
Максимальное предельное ускорение (пиковое значение)		
Предельный удар:	50000 мс$^{-2}$	50000 мс$^{-2}$
Предельная синусоидальная вибрация:	5000 мс$^{-2}$	5000 мс$^{-2}$
Диапазон температур (только акселерометр):	от -53ºC до +130ºC	от -53ºC до +130ºC
Электромагнитная чувствительность:	**8325**:50 Гц, **8326**: 58 Гц, 8331:100 Гц	**8327**: 50 Гц, **8332**: 100 Гц
38 мТл: типовое значение 6 мс−2/Тл		
Защита от статического электричества:	>36 В	>36 В
Электромагнитное излучение 10 В/м, от 150 кГц до 1000 МГц		
при амплитудной модуляции 80% на частоте 1000 гЦ:	<0.0003 м/с$^{-2}$	<0.0003 м/с$^{-2}$
Защита корпуса с несъемным кабелем[1)]:	IP67	IP 67
Физические характеристики		
Масса (без кабеля):	**8325** и **8326**: 88 г, **8331**: 156 г	**8327**: 78 г, **8332**: 147 г
Материал корпуса:	Нержавеющая сталь, 316L	Нержавеющая сталь, 316L
Полярность: (ускорение направлено от основания внутрь корпуса)		
Положительная на контакте “A” или на сером сигнальном проводе		
Конструкция акселерометра		
Конфигурация:	Shear	Shear
Установка:		
Опора [2)]:		
Установка: центрированное отверстие с резьбой 28 UNF	**8325** и **8326**: ¼“	**8327**: ¼“
Момент затяжки:	2.9 Нм	2.9 Нм

1) Акселерометр: загерметизирован 2) См. чертеж на стр. 7

Спецификация - акселерометры

Все значения измерены при температуре 25°C (77°F), если не указано иное

	5704	*5874*	*8315*	*8324*	*4391 и 4391E*
Динамические характеристики					
Чувствительность (осевая):	10 пКл/ мс$^{-2}$, ±2% - Uni-Gain®	1 пКл/ мс$^{-2}$, ±2% - Uni-Gain®	1 пКл/ мс$^{-2}$, ±2% - Uni-Gain®	1 пКл/ мс$^{-2}$, ±2% - Uni-Gain®	1 пКл/ мс$^{-2}$, ±2% - Uni-Gain®
Диапазон измерений (пиковое значение):	±20000 мс$^{-2}$	±20000 мс$^{-2}$	±20000 мс$^{-2}$	±20000 мс$^{-2}$	±20000 мс$^{-2}$
Резонансная частота, типовое значение:	28 кГц	30 кГц	28 кГц	30 кГц	40 кГц
Частотная характеристика (см. график):	±10%: от 1 Гц до 10 кГц	±10%: от 1 Гц до 9 кГц	±10%: от 1 Гц до 10 кГц	±10%: от 1 Гц до 10 кГц	±10%: от 1 Гц до 12 кГц/от 0.2 Гц до 7.8 кГц
Температурная характеристика, типовая (см. график):	±10% в диапазоне от -53°C до +125°C	±10% в диапазоне от -60°C до +482°C	±10% в диапазоне от -53°C до +260°C	±10% в диапазоне от -60°C до +482°C	±10% в диапазоне от -60°C до +180°C
Поперечное направление:					
Резонансная частота, типовое значение:	9.4 кГц	9.4 кГц	9.4 кГц	9.4 кГц	12 кГц
Максимальная чувствительность на частоте 50 Гц:	<4%	<3%	<4%	<3%	<4%
Линейность амплитуды:	Увеличение на 1% на каждые 2000 мс$^{-2}$	Увеличение на 1% на каждые 5000 мс$^{-2}$	Увеличение на 1% на каждые 2000 мс$^{-2}$	Увеличение на 1% на каждые 5000 мс−2	Увеличение на 1% на каждые 5000 мс−2
Электрические характеристики					
Сопротивление, типовое					
Между контактами сигнала (+25°C):	>10 ГОм	>50 МОм	>10 ГОм	>1 ГОм	>1 ГОм
Между контактами сигнала (при макс. температуре):	>50 МОм	>100 кОм	(+260°C) >50 МОм	>100 МОм	>100 МОм
Между каждым контактом сигнала и корпусом (+25°C):	>10 ГОм	>50 МОм	>10 ГОм	>1 ГОм	>1 ГОм
Между каждым контактом сигнала и корпусом (макс. температура):	>50 МОм	>100 МОм	(+260°C) >50 МОм	>10 МОм	>10 МОм
Емкость, типовая					
Между контактами сигнала (без кабеля):	12.2 пФ	1250 пФ	12.2 пФ	725 пФ	1200 пФ
Между сигнальным проводом и корпусом:	<30 пФ	<30 пФ	<30 пФ	<30 пФ	<30 пФ
Разбаланс между контактами:	<2 пФ		<2 пФ		
Чувствительность к деформации основания, типовая					
в плоскости основания при 250με:	0.008 мс$^{-2}$/με	0.02 мс$^{-2}$/με	0.008 мс$^{-2}$/με	0.02 мс$^{-2}$/με	0.005 мс$^{-2}$/με
Чувствительность к изменениям температуры, типовая:					
с высокочастотным фильтром:	0.05 мс$^{-2}$/°C (3 Гц)	10.5 мс$^{-2}$/°C (1 Гц)	0.05 мс$^{-2}$/°C (3 Гц)	10 мс$^{-2}$/°C (1 Гц)	0.2 мс$^{-2}$/°C (3 Гц)
Изоляция (500 В при температуре от -50°C до 125°C):	>100 МОм	>100 МОм	>100 Мом	>100 МОм	>100 МОм
Заземление: Сигнальные провода изолированы от корпуса					
Соответствие стандарту по взрывобезопасности:	ATEX II 1G EEx ia IIC T4/T6	ATEX II 2G EEx d/ib IIC T1/T4			**4391E:** EEx ia I/IIC T4-T6
Соответствие стандарту по огнестойкости		EEx d IIC 400ºC			
Характеристики окружающей среды					
Максимальное предельное ускорение (пиковое значение)					
Предельный удар:	10000 мс$^{-2}$	20000 мс−2	10000 мс−2	20000 мс−2	20000 мс−2
Предельная синусоидальная вибрация:	5000 мс$^{-2}$	10000 мс−2	5000 мс−2	10000 мс−2	20000 мс−2
Диапазон температур					
акселерометр:	от -53ºC до +130ºC	от -196ºC до +480ºC	от -196ºC до +260ºC	от -196ºC до +480ºC	**4391**: от -60ºC до +180ºC
защита:		от -53ºC до +130ºC			**4391E**: от -60ºC до +130ºC
Электромагнитная чувствительность, типовая:					
50 Гц, 38 мТл:	25 мс$^{-2}$/Тл	20 мс−2/Тл	25 мс−2/Тл	20 мс−2/Тл	40 мс−2/-0.03Тл
Устойчивость к радиации					
полная доза гамма-излучения			до 2 x 10^6 рад	до 100 x 10^6 рад	до 100 x 10^6 рад
полный нейтронный поток				до 3 x 10^{68} нейтронов/см2	до 3 x 10^{68} нейтронов/см2
Защита корпуса с несъемным кабелем [1]:	IP67 [1]	IP67 [1]	IP67 [1]	IP67 [1]	IP60 – герметизация от влажности
Физические характеристики					
Масса (без кабеля):	91 г	227 г (вместе с защитой)	62 г	66 г	16 г
Материал корпуса:	Нержавеющая сталь, 316L	Инконель	Нержавеющая сталь, 316L	Инконель	Титан ASTM Gr. 2
Полярность: (ускорение направлено от основания внутрь корпуса)	Положительная на левом контакте или на сером сигнальном проводе	Положительная на левом контакте или на сером сигнальном проводе	Положительная на левом контакте или на сером сигнальном проводе	Положительная на левом контакте или на сером сигнальном проводе	Положительная на левом контакте или на сером сигнальном проводе
Конструкция акселерометра	Shear	Компрессионный элемент	Shear	Компрессионный элемент	Shear
Монтаж:					
Опора [2]:	Опора ARINK [2]	Опора ARINK [2]	Опора ARINK [2]	Опора ARINK [2]	Опора ARINK [2]
Установка:	3 винта M4	3 винта M4	3 винта M4	3 винта M4	центрованное отверстие с резьбой 10-32 UNF
Момент затяжки:	2.9 Нм	1.6 Нм	2.9 Нм	1.6 Нм	2.9 Нм
1) Акселерометр: загерметизирован 2) См. чертеж на стр. 7					

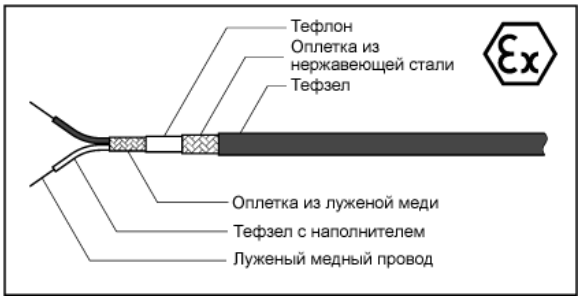
Технические характеристики – кабели

Стандартные кабели для сигналов напряжения

Для использования с акселерометрами типов 8325, 8326, 8327, 8331 и 8332

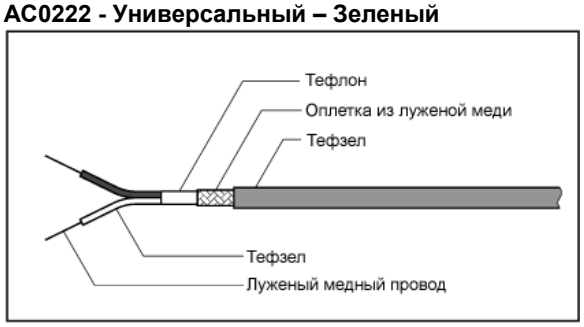
AC0141 - Универсальный - Черный

EL3000 – Для взрывоопасных зон – Голубой



Оболочка:	Тефзел (ETFE)	
Экран:	двойной	
Собственный шум (EMC):	<30 мкВ [1]	
Диаметр:	6 мм	
Рабочий диапазон температур:	от -40 до +125°C	
Область монтажа	**832x**	**833x**
Максимальный радиус сгиба (R):	40 мм	40 мм
Высота акселерометра с удлиняющим кабелем (C):	80 мм	89 мм
Высота акселерометра с несъемным кабелем (C):	91 мм	100 мм

AC0222 - Универсальный – Зеленый



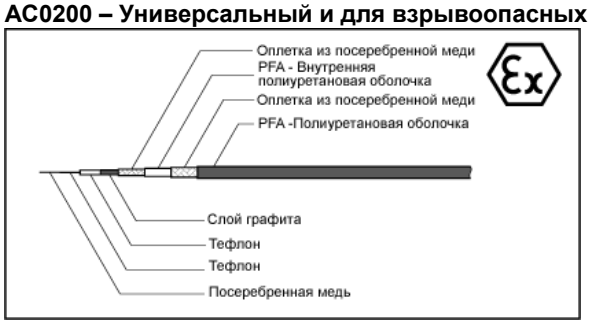
Оболочка:	Tefzel (ETFE)
Экран:	Одинарный
Собственный шум (EMC):	<100 мкВ [1]
Диаметр:	5 мм
Рабочий диапазон температур:	от -65 до +125°C
Область монтажа	
Максимальный радиус сгиба (R):	40 мм
Высота акселерометра с удлиняющим кабелем (C):	80 мм
Высота акселерометра с несъемным кабелем (C):	не определена

[1] При использовании с акселерометром типа 8325

Стандартные кабели с низким уровнем шума для зарядовых сигналов

Для использования с акселерометрами типа 4391 и 4391E

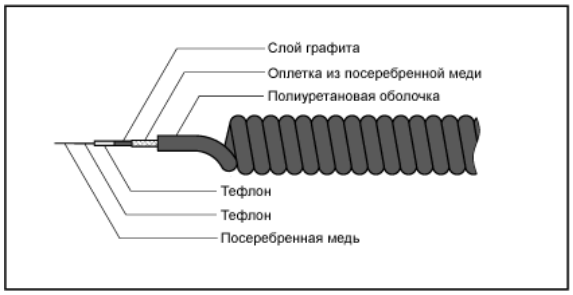
AC0200 – Универсальный и для взрывоопасных зон - Черный



Кабель со сверхнизким шумом

Оболочка:	Тефлон/Полиуретан
Экран:	двойной
Диаметр:	3.2 мм
Рабочий диапазон температур:	от -55 до +200°C
Область монтажа	
Минимальный радиус сгиба (R):	30 мм
Высота акселерометра с удлиняющим кабелем (C):	74 мм
Высота акселерометра с несъемным кабелем (C):	не определена

AC0080 – Спиральный кабель для автономных приложений - Черный



Спиральный кабель для автономных приложений

Оболочка:	Полиуретан
Экран:	Спиральный коаксиальный кабель с одинарным экраном
Диаметр спирали:	14 мм
Рабочий диапазон температур:	от -40 to +85°C
Область монтажа	
Минимальный радиус сгиба (R):	не определен
Высота акселерометра с удлиняющим кабелем (C):	115 мм
Высота акселерометра с несъемным кабелем (C):	не определена

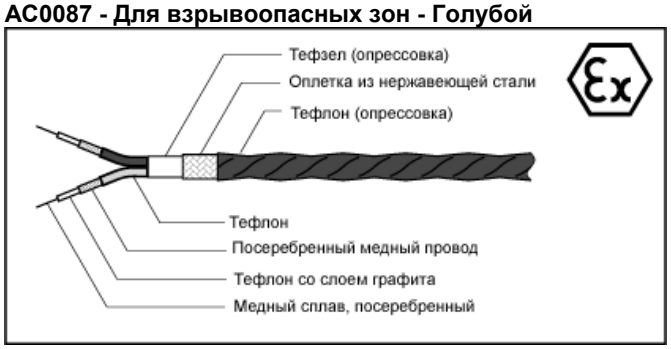
Стандартные кабели с низким уровнем шума для зарядовых сигналов (продолжение)

Жесткие кабели для использования в условиях радиации, при высоких температурах или высоком давлении

Для использования с акселерометрами типов 5704, 5874, 8315 и 8324

AC0077 – Универсальный - Черный

AC0087 - Для взрывоопасных зон - Голубой



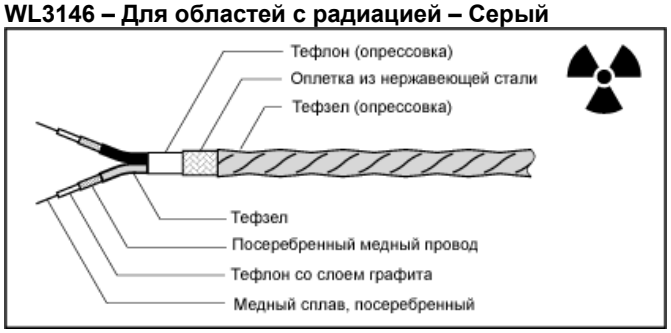
Оболочка:	Тефлон
Экран:	Двойной
Диаметр:	6 мм
Рабочий диапазон температур:	от -55 до +250°C
Радиация:	до 10^5 рад

Область монтажа

Минимальный радиус сгиба (R):	40 мм
Высота акселерометра с удлиняющим кабелем (C):	78 мм
Высота акселерометра с несъемным кабелем (C):	78 мм

Влагонепроницаемый вариант:
Эти кабели могут поставляться с 3-метровым кабельным каналом из тефлона для использования во влажных средах (вода/масло). Кабельный канал выдерживает давление жидкости до 2 Бар. Внешний диаметр тефлонового кабельного канала равен 10 мм, минимальный радиус сгиба - 60 мм.

WL3146 – Для областей с радиацией – Серый



Оболочка:	Тефзел (ETFE)
Экран:	Двойной
Диаметр:	6 мм
Рабочий диапазон температур:	от -55 до +180°C
Радиация:	до 10^9 рад

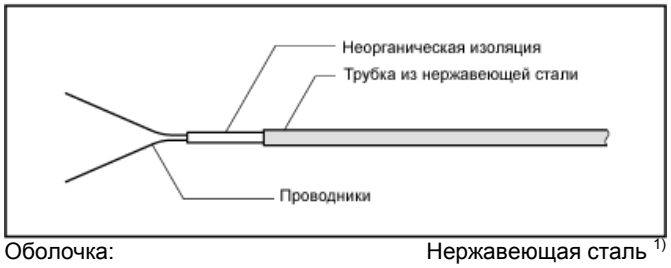
Область монтажа

Минимальный радиус сгиба (R):	40 мм
Высота акселерометра с удлиняющим кабелем (C):	78 мм
Высота акселерометра с несъемным кабелем (C):	78 мм

Жесткие кабели для использования в условиях радиации, при высокой температуре или высоком давлении

Для использования с акселерометром типа 8324

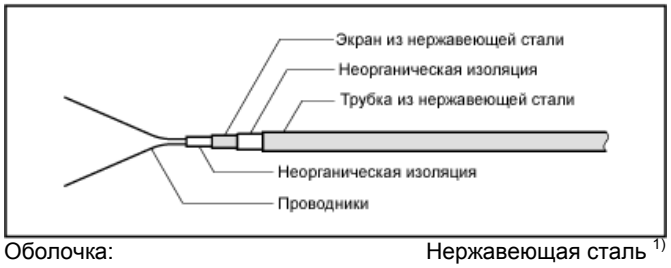
AC0202



Оболочка:	Нержавеющая сталь [1)]
Изоляция:	Оксид алюминия
Рабочий диапазон температур:	от -200 до +800°C
Диапазон давлений:	до 200 бар
Радиация:	до 10^9 рад
Экран:	Одинарный
Диаметр:	4 мм

Область монтажа

WL3153



Оболочка:	Нержавеющая сталь [1)]
Изоляция:	Оксид алюминия
Рабочий диапазон температур:	от -200 до +800°C
Диапазон давлений:	до 200 бар
Радиация:	до 10^9 рад
Экран:	Двойной
Диаметр	5 мм

Область монтажа

Минимальный радиус сгиба (R):	30 мм
Высота акселерометра с несъемным кабелем (C):	70 мм

Минимальный радиус сгиба (R):	40 мм
Высота акселерометра с несъемным кабелем (C):	101 мм

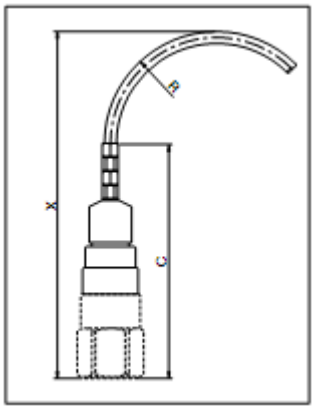
[1] Кабели AC0202 и WL3153 можно заказать с оболочкой из кевлара

Руководство по выбору – удлиняющие кабели

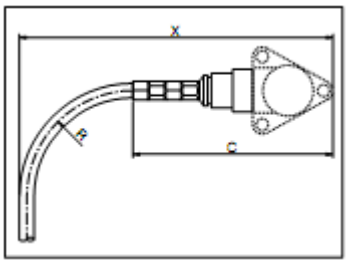
Применеиие	Тип кабеля	Тип датчика	Кабель	Инструментальный конец	Соответствие акселерометру
	EL 2074	MIL-C-5015 [1]	EL 3000	Разъем BNC [4]	8326-A-0
	EL 2075	MIL-C-5015 [1]	EL 3000	Свободный конец	8326-A-0
	EL 2079	2-полюсный разъем TNC [3]	AC0087	Свободный конец	5874-S-0
Универсальное	**AO0570**	MIL-C-5015 [1]	AC0222	Разъем BNC [4]	8325-A-0, 8327-A-0, 8331-A-0, 8332-A-0
	AO0571	MIL-C-5015 [1]	AC0222	Свободный конец	8325-A-0, 8327-A-0, 8331-A-0, 8332-A-0
	AO0572	MIL-C-5015 [1]	AC0141	Разъем BNC [4]	8325-A-0, 8327-A-0, 8331-A-0, 8332-A-0
	AO0573	MIL-C-5015 [1]	AC0141	Свободный конец	8325-A-0, 8327-A-0, 8331-A-0, 8332-A-0
	EL 2080	2-полюсный разъем TNC [3]	AC0077	Свободный конец	8315-S-0, 8324-S-0
	EL 2081	2-полюсный разъем TNC [3]	AC0077	Вилка KPT [5]	8315-S-0, 8324-S-0
	EL 2082	2-полюсный разъем TNC [3]	AC0077	2-полюсный разъем TNC [3]	8315-S-0, 8324-S-0
	EL 2083	2-полюсный разъем TNC [3]	WL3146	Свободный конец	8324-S-0
	EL 2084	2-полюсный разъем TNC [3]	WL3146	KPT plug [5]	8324-S-0
	EL 2085	2-полюсный разъем TNC [3]	WL3146	2-полюсный разъем TNC [3]	8324-S-0
Спиральный кабель сборщика данных	**AO0268**	1-полюсный разъем TNC [2]	AC0080	3-полюсный разъем TNC [2]	4391
Сбор данных	**WL0425**	1-полюсный разъем TNC [2]	AC0200	1-полюсный разъем TNC [2]	4391

[1] Разъем MIL-C-5015: розетка
[2] 1-полюсный разъем TNC: вилка
[3] 2-полюсный разъем TNC: розетка
[4] Разъем BNC: вилка
[5] Вилка KPT: вилка, MS3476W8-33-P

Область монтажа



Длину области монтажа можно вычислить по формуле $X_{min} = C + R$. Значения параметров C и R см. в спецификациях на стр. 12 и 13.



Информация для заказа

Стандартный формат для заказа акселерометров и кабелей

A B C D E
Тип - □ - □ - □□ - □ - □□□□

Данный формат следует использовать для заказа акселерометров большинства типов. Возможные конфигурации и примеры заказа приведены для акселерометров каждого типа.
Расшифровку символов A, B, C и D см. в информации для заказа конкретного акселерометра. Символ E задает длину кабеля.

Дополнительные кабели конкретной длины
При заказе указывайте требуемую длину кабеля, заменяя группу символов xxxx допустимой длиной кабеля, как показано ниже:
0 0 1 5 : 1.5 м
0 0 3 0 : 3 м
0 0 5 0 : 5 м
0 1 0 0 : 10 м
0 1 5 0 : 15 м
0 2 0 0 : 20 м
0 2 5 0 : 25 м
0 5 0 0 : 50 м

Кабели-удлинители

AO0570–S–xxxx	Разъем MIL-C-5015, кабель AC0222 с одинарным экраном, разъем BNC
AO0571–S–xxxx	Разъем MIL-C-5015, кабель AC0222 с одинарным экраном, свободный конец
AO0572–S–xxxx	Разъем MIL-C-5015, кабель AC0141 с двойным экраном, разъем BNC
AO0573–S–xxxx	Разъем MIL-C-5015, кабель AC0141 с двойным экраном, свободный конец
EL2074–S–xxxx	Разъем MIL-C-5015, кабель EL3000, разъем BNC
EL2075–S–xxxx	Разъем MIL-C-5015, кабель EL3000, свободный конец
EL2079–S–xxxx	Разъем TNC, кабель AC0087 с низким уровнем шума с двойным экраном, свободный конец
EL2080–S–xxxx	Разъем TNC, кабель AC0077 с низким уровнем шума с двойным экраном, свободный конец
EL2081–S–xxxx	Разъем TNC, кабель AC0077 с низким уровнем шума с двойным экраном, вилка KPT
EL2082–S–xxxx	Разъем TNC, кабель AC0077 с низким уровнем шума с двойным экраном, разъем TNC
EL2083–S–xxxx	Разъем TNC, кабель WL3146 с низким уровнем шума с двойным экраном, свободный конец
EL2084–S–xxxx	Разъем TNC, кабель WL3146 с низким уровнем шума с двойным экраном, вилка KPT
EL2085–S–xxxx	Разъем TNC, кабель WL3146 с низким уровнем шума с двойным экраном, разъем TNC
AO0268–S–xxxx	Разъем TNC, спиральный кабель (от 1.1 до 4 м) AC0080, разъем TNC
WL0425–S–xxxx	Разъем TNC, кабель AC0200 с двойным экраном, разъем TNC

Варианты для акселерометра типа 5874

Стандартный формат: 5874-S-0

В поставку включены 3-метровый жесткий кабель AC0202 с одинарным экраном и разъем TNC (вилка). Закажите кабель-удлинитель.

Принадлежности, включенные в поставку:

Шестигранный ключ: QA0122

Установочный шаблон: QA 0146

Винты Аллена M4 (3 шт.): YS 8406

Индивидуальный калибровочный паспорт

Упаковочный лист

Информация для заказа

Тип 4391 – Варианты заказа

Версия акселерометра	***Номер для заказа***	***Включенные принадлежности***	
Стандартная	4391	Установочная шпилька с резьбой 10-32 UNF	YO2960
Стандартный набор	4391 S	Установочная шпилька с резьбой 10-32 UNF	YO2960
		Заглушка с резьбой 10-32 UNF	QA0029
		Шпилька с уплотнителем 10-32 UNF	DB0756
		Шестигранные ключи для шпилек	QA0013
		Установочный магнит + 2 изолирующих диска (тефлон)	UA0642
		3-метровый кабель с разъемами 10-32 UNF и TNC	AO0231
Неравномерная чувствительность	4391 V	Установочная шпилька с резьбой 10-32 UNF	YO2960
Взрывобезопасная	4391 E	Установочная шпилька с резьбой 10-32 UNF	YO2960

Дополнительные принадлежности для акселерометров типов

4391, 4391 V, 4391 E:	UA0844	Установочная шпилька с резьбой 10-32 UNF Заглушка с резьбой 10-32 UNF Шпилька с уплотнителем 10-32 UNF Шестигранные ключи для шпилек Установочный магнит + 2 изолирующих диска (тефлон) 3-метровый кабель с разъемами 10-32 UNF и TNC

Все версии акселерометров типа 4391 поставляются с 1-полюсным разъемом TNC и индивидуальным калибровочным паспортом. Закажите кабель-удлинитель.

Тип 5704 – варианты заказа

			Включенные принадлежности:	
A	☐	*Версия акселерометра*		
	S	Стандартная версия	Шестигранный ключ:	QA0122
B	☐	*Подключение кабеля к акселерометру*	Установочный шаблон:	QA0146
	1	Несъемный	Муфта кабеля PG7	DB3116
	4	Подключение в трубе (влагонепроницаемый)	Гайка для муфты PG7[1)]	YM1100
C	☐☐	*Тип кабеля*	Винты Аллена M4 (3 шт.):	YS 8406
	0 2	AC0087 (кабель с двойным экраном для взрывоопасных зон)	Индивидуальный калибровочный паспорт	
D	☐	*Подключение второго конца кабеля*	Упаковочный лист	
	A	Свободный конец		
E	☐☐☐☐	*Длина кабеля*		
		Варианты см. в следующей таблице		

Стандартные конфигурации для акселерометра типа 5704:

A	**B**	**C**	**D**	**E**							
				0015	0030	0050	0100	0150	0200	0250	0500
S	1	02	A		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	4	02	A		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Пример заказа

взрывобезопасного акселерометра с несъемным 10-метровым кабелем AC 0087 со свободным концом:

5704-S-1-02-A-0100

Информация для заказа

Тип 8315 – варианты заказа:

A	☐	*Версия акселерометра*	
	S	Стандартная версия	
B	☐	*Подключение кабеля к акселерометру*	
	0	Без подключения [1]	
	1	Несъемный	
	4	Подключение в трубе (влагонепроницаемый)	
C	☐☐	*Тип кабеля*	
	0 1	AC0077	
D	☐	*Подключение второго конца кабеля*	
	A	Свободный конец	
	H	Вилка KPT MS3476W8-33-P (EJ2011, розетка)	
E	☐☐☐☐	*Длина кабеля*	
		Варианты см. в следующей таблице	

Включенные принадлежности:

Шестигранный ключ:	QA0122
Стальная шпилька с резьбой 10-32 UHF x 0.5:	YQ2960
Установочный шаблон:	QA0146
Винты Аллена M4 (3 шт.):	YS 8406
Муфта кабеля PG7[2]	DB3116
Гайка для муфты PG7[2]	YM1100
Индивидуальный калибровочный паспорт	
Упаковочный лист	

[1] При выборе варианта без подключения кабеля номер заказа: 8315-S-0. Акселерометр поставляется с 2-полюсным разъемом TNC. Закажите кабель-удлинитель.
[2] Только для кабелей со свободным концом

Стандартные конфигурации для акселерометра типа 8315:

A	B	C	D	E							
				0015	0030	0050	0100	0150	0200	0250	0500
S	0										
S	1	01	A		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	1	01	H		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	4	01	A		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	4	01	H		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Пример заказа

акселерометра с несъемным 10-метровым кабелем AC 0077 со свободным концом:

8315-S-1-01-A-0100

Информация для заказа

Тип 8324 – варианты заказа:

A	☐		*Версия акселерометра*
	S		Стандартная версия [1]
B	☐		*Подключение кабеля к акселерометру*
	0		Без подключения [1]
	1		Несъемный
C	☐	☐	*Тип кабеля*
	0	1	AC0077
	0	4	WL3146 (тефзел)
	0	5	Жесткий AC0202 (одиночный экран)
	0	6	Жесткий WL3153 (двойной экран)
	1	6	WL3153 + EQ2024 (жесткий кабель двойным экраном и оболочкой из кевлара)
	1	8	AC0202 + EQ2128 (жесткий кабель с одинарным экраном и оболочкой из кевлара)
D	☐		*Подключение второго конца кабеля*
	A		Свободный конец
	E		Разъем TNC (2-полюсная розетка)
	J		Разъем KPT MS3470W8-33-S (EJ2027), розетка
	H		Вилка KPT MS3476W8-33-P (EJ2011)
E	☐☐☐☐		*Длина кабеля*
			Варианты см. в следующей таблице

Включенные принадлежности:

Шестигранный ключ:	QA0122
Установочный шаблон:	QA0146
Винты Аллена M4 (3 шт.):	YS 8406
Муфта кабеля PG7 [2]	DB3116
Гайка для муфты PG7 [2]	YM1100
Индивидуальный калибровочный паспорт	
Упаковочный лист	

[1] При выборе варианта без подключения кабеля номер заказа: 8324-S-0.
Акселерометр поставляется с 2-полюсным разъемом TNC. Закажите кабель-удлинитель.
[2] Только для кабелей со свободным концом

Стандартные конфигурации для акселерометра типа 8324:

A	B	C	D	E							
				0015	0030	0050	0100	0150	0200	0250	0500
S	0										
S	1	01	A		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	1	01	E		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	1	01	H		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	1	04	A		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	1	04	E		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	1	04	H		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	1	05	A		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	1	05	J		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	1	05	H		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	1	06	J		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	1	16	J		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	1	18	A		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	1	18	J		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	1	18	H		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Пример заказа

стандартной версии акселерометра типа 8324 с несъемным 10-метровым кабелем WL3146 со свободным концом:

8324-S-1-04-A-0100

Информация для заказа

Типы 8325, 8327, 8331 и 8332 - варианты заказа:

A	☐	*Версия акселерометра*	
		С разъемом MIL-C-5015 [1]	
	S	Стандартная версия	
B	☐	*Подключение кабеля к акселерометру*	
	0	Без подключения [1]	
	1	Несъемный	
C	☐☐	*Тип кабеля*	
	0 3	AC0141 (тефзел)	
D		*Подключение второго конца кабеля*	
	A	Свободный конец	
	C	Разъем BNC (1-полюсная вилка)	
E	☐☐☐☐	*Длина кабеля*	
		Варианты см. в следующей таблице	

Включенные принадлежности:

Стальная шпилька с резьбой 1/4" x 1/4" (для 8325 и 8327):	DB3333
Стальная шпилька с резьбой 1/4" x 1/4" (для 8331 и 8332):	
Муфта кабеля PG7[2]	DB3116
Гайка для муфты PG7[2]	YM1100
Индивидуальный калибровочный паспорт	
Упаковочный лист	

[1] При выборе варианта без подключения кабеля номер заказа: 8325/8327/8331/8332–A-0.

Закажите кабель-удлинитель.

[2] Только для кабелей со свободным концом и 8325/8327/8331/8332–A-0.

Кабели:

Максимальную длину кабеля для передачи сигналов можно вычислить по формуле:

Длина (м) = $(3.75 \times 10^5)/kHz \times ms^{-2}$

где kHz - максимальная частота и ms^{-2} – максимальная амплитуда вибрации, например, при измерениях в диапазоне до 10 кГц на машине, подвергаемой вибрации 75 $мс^{-2}$, допускается максимальная длина кабеля 500 м (допустимо для источника питания 10 мА и кабеля 200 пФ/м, например, для кабеля AC0141).

Стандартные конфигурации для акселерометров типов 8325, 8327, 8331 и 8332:

A	**B**	**C**	**D**	**E**							
				0015	0030	0050	0100	0150	0200	0250	0500
A	0										
S	1	03	A		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	1	03	C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Пример заказа

стандартной версии акселерометра типа 8325 с несъемным 10-метровым кабелем AC0141 со свободным концом:

8325-S-1-03-A-0100

Информация для заказа

Тип 8326 - варианты заказа:

A	☐	*Версия акселерометра*
		С разъемом MIL-C-5015 [1]
	S	Стандартная версия
B	☐	*Подключение кабеля к акселерометру*
	0	Без подключения [1]
	1	Несъемный
C	☐☐	*Тип кабеля*
	1 9	EL3000 (тефзел)
D	☐	*Подключение второго конца кабеля*
	A	Свободный конец
	C	Разъем BNC (1-полюсная вилка)
E	☐☐☐☐	*Длина кабеля*
		Варианты см. в следующей таблице

Включенные принадлежности:

Стальная шпилька с резьбой 1/4" x 1/4":	DB3333
Муфта кабеля PG7[2]	DB3116
Гайка для муфты PG7[2]	YM1100
Индивидуальный калибровочный паспорт	
Упаковочный лист	

[1] При выборе варианта без подключения кабеля номер заказа: 8326–A-0.
Закажите кабель-удлинитель.
[2] Только для кабелей со свободным концом и 8326–A-0.

Кабели:

Максимальную длину кабеля для передачи сигналов можно вычислить по формуле:

Длина (м) = $(3.75 \times 10^5)/kHz \times ms^{-2}$

где kHz - максимальная частота и ms^{-2} – максимальная амплитуда вибрации, например, при измерениях в диапазоне до 10 кГц на машине, подвергаемой вибрации 75 $мс^{-2}$, допускается максимальная длина кабеля 500 м (допустимо для источника питания 10 мА и кабеля 200 пФ/м, например, для кабеля AC0141).

Стандартные конфигурации для акселерометров типов 8326:

A	B	C	D	E							
				0015	0030	0050	0100	0150	0200	0250	0500
A	0										
S	1	19	A		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
S	1	19	C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Пример заказа

стандартной версии акселерометра типа 8326 с несъемным 10-метровым кабелем EL3000 со свободным концом:

8325-S-1-19-A-0100

Компания Brüel & Kjær Vibro оставляет за собой право изменять спецификации и принадлежности без предупреждений

Brüel & Kjær Vibro A/S
2850 Nærum, Denmark
Телефон: +45 4580 0500
Факс: +45 4580 2937

Brüel & Kjær Vibro GmbH
64273 Darmstadt, Germany
Телефон: +49 (0) 61 51- 32-33 55
Факс: +49 (0) 61 51- 32-1370

Электронная почта: info@bkvibro.com
Интернет: www.bkvibro.com