

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вибропреобразователи 4527, 4528, 4529

Назначение средства измерений

Вибропреобразователи 4527, 4528, 4529 (далее – вибропреобразователи) предназначены для измерений характеристик вибрации (виброускорения) одновременно по трём взаимно перпендикулярным осям.

Описание средства измерений

Принцип действия вибропреобразователей основан на пьезоэлектрическом эффекте: при вибрации на выходе чувствительного элемента возникает электрический заряд, пропорциональный ускорению, воздействию на вибропреобразователь.

Конструктивно вибропреобразователи состоят из пьезоэлектрического элемента с электродами, инерционного элемента, а также электрических изоляторов, заключенных в корпус, изготовленный из титана ASTM Grade 5.

Вибропреобразователи являются трёхкомпонентными и обеспечивают одновременное измерение трёх взаимно перпендикулярных составляющих пространственного виброускорения. Возможность подачи отдельного питания на каждую измерительную ось вибродатчика позволяет проводить измерения как по одной, так и по двум составляющим пространственного виброускорения.

Вибропреобразователи выпускаются в следующих модификациях: 4527, 4527 001, 4527 003, 4527 С, 4528 В, 4528 В 001, 4528 В 003, 4529 В и 4529 В 001.

Вибропреобразователи модификаций 4527, 4527 001, 4527 003 имеют выход по напряжению и отличаются коэффициентами усиления встроенного усилителя. Вибропреобразователи модификации 4527 С имеют выход по заряду. Способ монтажа – на шпильку М3 или клей.

Вибропреобразователи модификаций 4528 В, 4528 В 001, 4528 В 003 имеют выход по напряжению и отличаются коэффициентами усиления встроенного усилителя. Вибропреобразователи поддерживают технологию TEDS (электронная таблица параметров вибропреобразователей, занесённая на встроенный элемент памяти). Способ монтажа – на шпильку М3 или клей.

Вибропреобразователи модификаций 4529 В и 4529 В 001 имеют выход по напряжению и отличаются коэффициентами усиления встроенного усилителя. Вибропреобразователи поддерживают технологию TEDS. Способ монтажа – на клипсе, закрепляемой на одной из пяти монтажных поверхностей.

Общий вид вибропреобразователей приведен на рисунке 1.

Пломбирование вибропреобразователей не предусмотрено, так как их корпуса имеют монолитную и неразборную конструкцию.



4527, 4527 001, 4527 003, 4527 C



4528 B, 4528 B 001, 4528 B 003



4529 B, 4529 B 001

Рисунок 1 – Общий вид вибропреобразователей

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики вибропреобразователей модификации 4527

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений виброускорения, м/с ²	от 0,1 до 7000
Номинальное значение коэффициента преобразования на базовой частоте 160 Гц, мВ/м·с ⁻²	1,0
Пределы допускаемого отклонения коэффициента преобразования от номинального значения при нормальных условиях измерений, %	±10,0
Диапазон рабочих частот, Гц: - ось X - ось Y - ось Z	от 0,3 до 10000 от 0,3 до 10000 от 0,3 до 12800
Неравномерность частотной характеристики, %, не более	±10,0
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более: - от 0,1 до 392 м/с ² включ.; - св. 392 до 7000 м/с ²	±2,0 ±5,0
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	5,0
Пределы допускаемых отклонений действительных значений коэффициентов преобразования от номинального значения, вызванных изменением температуры окружающего воздуха, %/°C	±0,12

Таблица 2 – Метрологические характеристики вибропреобразователей модификации 4527 001

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений виброускорения, м/с ²	от 0,1 до 700
Номинальное значение коэффициента преобразования на базовой частоте 160 Гц, мВ/м·с ⁻²	10,0
Пределы допускаемого отклонения коэффициента преобразования от номинального значения при нормальных условиях измерений, %	±10,0
Диапазон рабочих частот, Гц: - ось X - ось Y - ось Z	от 0,3 до 10000 от 0,3 до 10000 от 0,3 до 12800
Неравномерность частотной характеристики, %, не более	±10,0
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более: - от 0,1 до 392 м/с ² включ.; - св. 392 до 700 м/с ²	±2,0 ±5,0
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	5,0
Пределы допускаемых отклонений действительных значений коэффициентов преобразования от номинального значения, вызванных изменением температуры окружающего воздуха, %/°C	±0,12

Таблица 3 – Метрологические характеристики вибропреобразователей модификации 4527 003

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений виброускорения, м/с ²	от 0,1 до 50000
Номинальное значение коэффициента преобразования на базовой частоте 160 Гц, мВ/м·с ⁻²	0,1
Пределы допускаемого отклонения коэффициента преобразования от номинального значения при нормальных условиях измерений, %	±10,0
Диапазон рабочих частот, Гц: - ось X - ось Y - ось Z	от 0,3 до 10000 от 0,3 до 10000 от 0,3 до 12800
Неравномерность частотной характеристики, %, не более	±10,0
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более: - от 0,1 до 392 м/с ² включ.; - св. 392 до 50000 м/с ²	±2,0 ±5,0
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	5,0
Пределы допускаемых отклонений действительных значений коэффициентов преобразования от номинального значения, вызванных изменением температуры окружающего воздуха, %/°C	±0,12

Таблица 4 – Метрологические характеристики вибропреобразователей модификации 4527 С

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений виброускорения, м/с^2	от 0,1 до 5100
Номинальное значение коэффициента преобразования на базовой частоте 160 Гц, $\text{пКл/м}\cdot\text{с}^{-2}$	0,316
Пределы допускаемого отклонения коэффициента преобразования от номинального значения при нормальных условиях измерений, %	$\pm 15,0$
Диапазон рабочих частот, Гц: - ось X - ось Y - ось Z	от 1 до 10000 от 1 до 10000 от 1 до 12800
Неравномерность частотной характеристики, %, не более	$\pm 10,0$
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более: - от 0,1 до 392 м/с^2 включ.; - св. 392 до 5100 м/с^2	$\pm 2,0$ $\pm 5,0$
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	5,0
Пределы допускаемых отклонений действительных значений коэффициентов преобразования от номинального значения, вызванных изменением температуры окружающего воздуха, $\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,15$

Таблица 5 – Метрологические характеристики вибропреобразователей модификации 4528

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений виброускорения, м/с^2	от 0,1 до 7000
Номинальное значение коэффициента преобразования на базовой частоте 160 Гц, $\text{мВ/м}\cdot\text{с}^{-2}$	1,0
Пределы допускаемого отклонения коэффициента преобразования от номинального значения при нормальных условиях измерений, %	$\pm 10,0$
Диапазон рабочих частот, Гц: - ось X - ось Y - ось Z	от 0,3 до 10000 от 0,3 до 10000 от 0,3 до 12800
Неравномерность частотной характеристики, %, не более	$\pm 10,0$
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более: - от 0,1 до 392 м/с^2 включ.; - св. 392 до 7000 м/с^2	$\pm 2,0$ $\pm 5,0$
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	5,0
Пределы допускаемых отклонений действительных значений коэффициентов преобразования от номинального значения, вызванных изменением температуры окружающего воздуха, $\%/^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,12$

Таблица 6 – Метрологические характеристики вибропреобразователей модификации 4528 В 001

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений виброускорения, м/с^2	от 0,1 до 700
Номинальное значение коэффициента преобразования на базовой частоте 160 Гц, $\text{мВ/м}\cdot\text{с}^{-2}$	10,0
Пределы допускаемого отклонения коэффициента преобразования от номинального значения при нормальных условиях измерений, %	$\pm 15,0$
Диапазон рабочих частот, Гц: - ось X - ось Y - ось Z	от 0,3 до 10000 от 0,3 до 10000 от 0,3 до 12800
Неравномерность частотной характеристики, %, не более	$\pm 10,0$
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более: - от 0,1 до 392 м/с^2 включ.;	$\pm 2,0$
- св. 392 до 700 м/с^2	$\pm 5,0$
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	5,0
Пределы допускаемых отклонений действительных значений коэффициентов преобразования от номинального значения, вызванных изменением температуры окружающего воздуха, $\text{%/}^\circ\text{C}$	$\pm 0,10$

Таблица 7 – Метрологические характеристики вибропреобразователей модификации 4528 В 003

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений виброускорения, м/с^2	от 0,1 до 50000
Номинальное значение коэффициента преобразования на базовой частоте 160 Гц, $\text{мВ/м}\cdot\text{с}^{-2}$	0,1
Пределы допускаемого отклонения коэффициента преобразования от номинального значения при нормальных условиях измерений, %	$\pm 15,0$
Диапазон рабочих частот, Гц: - ось X - ось Y - ось Z	от 0,3 до 10000 от 0,3 до 10000 от 0,3 до 12800
Неравномерность частотной характеристики, %, не более	$\pm 10,0$
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более: - от 0,1 до 392 м/с^2 включ.;	$\pm 2,0$
- св. 392 до 50000 м/с^2	$\pm 5,0$
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	5,0
Пределы допускаемых отклонений действительных значений коэффициентов преобразования от номинального значения, вызванных изменением температуры окружающего воздуха, $\text{%/}^\circ\text{C}$	$\pm 0,10$

Таблица 8 – Метрологические характеристики вибропреобразователей модификации 4529 В

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений виброускорения, м/с^2	от 0,1 до 700
Номинальное значение коэффициента преобразования на базовой частоте 160 Гц, $\text{мВ/м}\cdot\text{с}^{-2}$	10,0
Пределы допускаемого отклонения коэффициента преобразования от номинального значения при нормальных условиях измерений, %	$\pm 10,0$
Диапазон рабочих частот, Гц: - ось X - ось Y - ось Z	от 0,3 до 12800 от 0,3 до 6000 от 0,3 до 6000
Неравномерность частотной характеристики, %, не более	$\pm 10,0$
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более: - от 0,1 до 392 м/с^2 включ.;	$\pm 2,0$
- св. 392 до 700 м/с^2	$\pm 5,0$
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	5,0
Пределы допускаемых отклонений действительных значений коэффициентов преобразования от номинального значения, вызванных изменением температуры окружающего воздуха, $\text{%/}^\circ\text{C}$	$\pm 0,10$

Таблица 9 – Метрологические характеристики вибропреобразователей модификации 4529 В 001

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений виброускорения, м/с^2	от 0,1 до 7000
Номинальное значение коэффициента преобразования на базовой частоте 160 Гц, $\text{мВ/м}\cdot\text{с}^{-2}$	1,0
Пределы допускаемого отклонения коэффициента преобразования от номинального значения при нормальных условиях измерений, %	$\pm 10,0$
Диапазон рабочих частот, Гц: - ось X - ось Y - ось Z	от 0,3 до 12800 от 0,3 до 6000 от 0,3 до 6000
Неравномерность частотной характеристики, %, не более	$\pm 10,0$
Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более: - от 0,1 до 392 м/с^2 включ.;	$\pm 2,0$
- св. 392 до 7000 м/с^2	$\pm 5,0$
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %, не более	5,0
Пределы допускаемых отклонений действительных значений коэффициентов преобразования от номинального значения, вызванных изменением температуры окружающего воздуха, $\text{%/}^\circ\text{C}$	$\pm 0,10$

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации			
	4527/ 4527 001/ 4527 003	4527 С	4528 В/ 4528 В 001/ 4528 В 003	4529 В/ 4529 В 001
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от +15 до +25			
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -60 до +180	от -60 до +230	от -60 до +165	от -60 до +125
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	12,2 10,7 20,6		12,2 10,7 22,1	17,0 17,0 24,4
Масса, г, не более	6,0			14,5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность вибропреобразователей

Наименование	Обозначение	Количество
Вибропреобразователь	4527, или 4527 001, или 4527 003, или 4527 С, или 4528 В, или 4528 В 001, или 4528 В 003, или 4529 В, или 4529 В 001	1 шт.
Соединительный кабель	-	1 шт.
Фуляр	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	340-0517-19 МП	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу 340-0517-19 МП «Вибропреобразователи 4527, 4528, 4529. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 17.05.2019 г.

Основные средства поверки:

- поверочная вибрационная установка 2-го разряда по Приказу Росстандарта № 2772 от 27 декабря 2018 г.;

- поверочная установка 1-го разряда по ГОСТ 8.137-84.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых вибропреобразователей с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вибропреобразователям 4527, 4528, 4529

Приказ Росстандарта № 2772 от 27 декабря 2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового перемещения»

ГОСТ 8.137-84 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений ускорения при ударном движении

Техническая документация компании-изготовителя

Изготовитель

«Brüel & Kjaer Sound & Vibration Measurement A/S», Дания

Адрес: DK-2850, Naerum, Skodsborgvej 307, Denmark

Телефон: +45 77 41 20 00

Web-сайт: www.bksv.com

E-mail: info@bksv.com

Заявитель

Представительство компании «Брюль энд Къер Саунд энд Вайбрейшн Межемент А/С», г. Москва

ИНН 9909133639

Адрес: 119048, г. Москва, ул. Усачева, 35, стр. 1

Телефон (факс): +7 (495) 665-71-64

Web-сайт: www.bksv.com

E-mail: bkmoscow@bksv.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

Web-сайт: www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.