

470

СОГЛАСОВАНО
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ
В.И. Храменков
2004 г.

Акселерометры низкочастотные линейные АЛЕ 049	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № _____ Взамен № _____
--	--

Выпускаются в соответствии с техническими условиями СДАИ.402139.023ТУ.

Назначение и область применения

Акселерометры низкочастотные линейные АЛЕ 049 (далее - акселерометры) предназначены для измерения линейных ускорений и применяются на объектах сферы обороны и безопасности.

Описание

Принцип действия акселерометра АЛЕ 049 основан на уравнивании силы инерции, пропорциональной измеряемому ускорению, электростатической силой, возникающей между пластинами дифференциального конденсатора при подключении к ним электрических напряжений. При этом на неподвижные обкладки подаются разнополярные опорные напряжения, а на подвижную - напряжение отрицательной обратной связи, вырабатываемое цепью преобразования перемещения в электрический сигнал. При действии измеряемого ускорения в направлении измерительной оси на акселерометр, подвижная обкладка дифференциального конденсатора смещается относительно ее исходного положения, вследствие чего изменяется его емкость. Изменение емкостей преобразовывается во входном каскаде электронного блока в пропорциональное изменение постоянного напряжения, которое усиливается усилителем постоянного тока и поступает на вход ФНЧ и вход усилителя цепи отрицательной обратной связи, выход которого подключен к подвижной обкладке. Взаимодействие данного напряжения с опорными напряжениями, подключенными к неподвижным обкладкам, приводит к возникновению электростатической силы, стремящейся уравновесить инерционную силу и вернуть подвижную обкладку дифференциального конденсатора в исходное состояние.

В установленном режиме величина неравновесия сил пропорциональна измеряемому ускорению и обратна глубине отрицательной обратной связи.

Акселерометр состоит из чувствительного элемента (ЧЭ) и электронного блока (ЭБ), объединенных в моноблок. ЧЭ представляет собой дифференциальный конденсатор, подвижная обкладка которого выполнена анизотропным травлением в монокристаллическом кремнии, а неподвижные - напылением металлической пленки на стекле. Соединение пластин ЧЭ электростатическое. ЧЭ и ЭБ помещены в корпус в форме параллелепипеда со сторонами 22x35x35 мм, состоящего из кожуха и крышки.

Акселерометр АЛЕ 049 имеет 58 модификаций (СДАИ.402139.023 – СДАИ.402139.023-57), отличающихся друг от друга диапазоном измерений от $\pm 5,6$ до ± 1200 м/с² и частотными диапазонами измерений от (0 - 8) до (0-256) Гц.

По условиям эксплуатации акселерометры относятся к классам 4, 5 по ГОСТ В 20.39.301-76, к группе 4.8.3 за исключением факторов 2131, 2410, 2420, 2510, 2520, 2612, 3110, 6323, 6432, 6433, к группе 5.3 за исключением факторов 2131, 2133, 2323, 2612, 4174, 4175, 4184, 4185, 6323, 6422 по ГОСТ В 20.39.304-76.

Основные технические характеристики.

Диапазоны измерений линейных ускорений, м/с ²	от ± 11 до ± 1200
--	---------------------------

Предел допускаемой погрешности аппроксимации градуировочной характеристики для акселерометров с ЧДИ 0 - 256 Гц, % для остальных акселерометров, %	0,5 0,2
Предел допускаемой статической погрешности при доверительной вероятности 0,95, %	0,5
Нелинейность АЧХ в интервале от 16 до 200 Гц для ЧДИ 0 - 256 Гц, не более, %	5
Наибольшее допускаемое отклонение амплитуды выходного напряжения при наибольшем значении частоты ЧДИ от амплитуды для акселерометров: на частоте 0,5 Гц с диапазонами измерений до $\pm 90 \text{ м/с}^2$, не более, % на частоте 16 Гц с диапазонами измерений от ± 180 до $\pm 1200 \text{ м/с}^2$, не более, %	5 10
для акселерометров с частотным диапазоном от 0 до 256 Гц наибольшее допускаемое отклонение амплитуды выходного напряжения при наибольшем значении частоты ЧДИ от амплитуды на частоте 16 Гц, не более, %	20
на частоте 200 Гц от амплитуды на частоте 16 Гц, не более, %	15
Скорость затухания АЧХ за пределами ЧДИ, не менее, дБ/окт.;	8
Наибольшее допускаемое фазовое запаздывание при наибольшем значении частоты ЧДИ, не более, град	90
Предел случайной погрешности в интервале изменения температуры окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С, % для акселерометров с ЧДИ от 0 до 256 Гц для остальных акселерометров	0,5 0,2
Предел дополнительной приведенной погрешности от воздействия вибрационных ускорений, %	0,5
Предел суммарной дополнительной погрешности от влияния всех воздействующих ВВФ, %	1
СКО нелинейности градуировочной характеристики, не более, % для акселерометров с ЧДИ от 0 до 256 Гц, не более, %	0,2 0,5
Напряжения питания от источника постоянного тока, В	от 23 до 34
Ток потребления, мА, не более	65
Допускаемое эффективное значение пульсаций выходного напряжения не более, мВ	10
Время готовности акселерометра к работе с момента включения, не более, мин	1
Величина выходного напряжения для наименьшего значения диапазона измерений в условиях эксплуатации, не менее, В	0
Величина выходного напряжения для наибольшего значения диапазона измерений в условиях эксплуатации, не более, В	6,2
Значение начального уровня выходного напряжения в нормальных условиях, не более В для диапазонов от (0+400) до (0+1200) м/с^2 для диапазонов измерений от $\pm 5,6$ до $\pm 1200 \text{ м/с}^2$, для диапазонов измерений -10+50 м/с^2	(0,6±0,3) (3,0±0,3) (1+0,15)

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на первый лист эксплуатационной документации акселерометров низкочастотных линейных АЛЕ 049.

Комплектность

В комплект поставки входят: акселерометр низкочастотный линейный АЛЕ 049; формуляр; техническое описание и руководство по эксплуатации; методика поверки.

Поверка

Поверка проводится в соответствии с документом "Акселерометр низкочастотный линейный АЛЕ 049. Методика поверки" утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ.

Средства поверки: вольтметр универсальный цифровой В7-34А; источник питания постоянного тока Б5-49; климатическая камера 3524/58; оптическая делительная головка ОДГЭ-5; пульт П 060; кабель; приспособление установочное; градуировочный комплекс ТЕМП-2; генератор сигналов специальной формы Г6-27; измеритель разности фаз Ф2-34; осциллограф универсальный двухканальный С1-82; вибростенд УВЭ 5/1000.

Периодической поверке акселерометры низкочастотные линейные АЛЕ 049 не подвергаются. Первичная поверка проводится при выпуске акселерометров из производства или после ремонта.

Нормативные и технические документы

ГОСТ В 20.39.301 – ГОСТ В 20.39.304-76.

Технические условия СДАИ.402139.023 ТУ.

Заключение

Тип акселерометров низкочастотных линейных АЛЕ 049 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие
"Научно-исследовательский институт физических измерений"
440026, г. Пенза, ул. Володарского, 8/10

Генеральный директор-главный конструктор

Е.А.Мокров