

416

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»

32 ГИИИ МО РФ

А.Ю. Кузин

«25» 12 2007 г.

<p align="center">Акселерометры низкочастотные линейные АЛЕ 050</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>23733-02</u> Взамен № _____</p>
--------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Выпускаются в соответствии техническими условиями СДАИ.402139.024 ТУ.

Назначение и область применения

Акселерометры низкочастотные линейные АЛЕ 050 (далее - акселерометры) предназначены для измерений линейных ускорений и применяются на объектах сферы обороны и безопасности.

Описание

Принцип действия акселерометров 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 емкость конденсатора. Изменение емкости преобразовывается во входном каскаде электронного блока в пропорциональное изменение постоянного напряжения, которое усиливается усилителем постоянного тока и поступает на вход фильтра низких частот (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 установившемся режиме величина неравновесия сил пропорциональна измеряемому ускорению и обратна пропорциональна глубине отрицательной обратной связи.

Акселерометры состоят из чувствительного элемента и электронного блока, объединенных в единый блок. Чувствительный элемент представляет собой дифференциальный конденсатор, состоящий из подвижной обкладки и неподвижных обкладок. Электронный блок состоит из преобразователя, усилителя постоянного тока, ФНЧ и усилителя цепи отрицательной обратной связи.

Акселерометры изготавливаются 17-и модификаций (СДАИ.402139.024 – СДАИ.402139.024-16), отличающихся друг от друга диапазоном измерений линейных ускорений от $\pm 5,6$ до ± 100 м/с² и частотным диапазоном измерений от 0 до 64 Гц и имеющих обозначение АЛЕ 050 ± Д-ЧД,

где Д – диапазон измерений линейных ускорений;

ЧД – частотный диапазон измерений (ЧДИ).

По условиям эксплуатации акселерометры относятся к классам 4, 5 по ГОСТ В 20.39.301-76 и группам 4.8.3, 5.3 по ГОСТ В 20.39.304-76 за исключением факторов 1131, 2131, 2410, 2420, 2430, 2510, 2520, 2612, 3110, 6323, 6432, 6433 для группы 4.8.3; 2131, 2133, 2323, 2612, 4174, 4175, 4184, 4185, 6323, 6422 для группы 5.3. Акселерометры с диапазоном измерений $\pm 30 \text{ м/с}^2$ по условиям эксплуатации относятся также к классу 1 по ГОСТ В 20.39.301-76, исполнения О группы 1.14 по ГОСТ В 20.39.304-76 за исключением факторов 2410, 2430, 2520, 2612, 2622, 2711, 2712, 4110.

Основные технические характеристики.

Величина выходного напряжения для наименьшего значения диапазона измерений в условиях эксплуатации, В, не менее:

для диапазона измерений $\pm 30 \text{ м/с}^2$ минус 3,15;

для остальных диапазонов измерений 0.

Величина выходного напряжения для наибольшего значения диапазона измерений в условиях эксплуатации, В, не более:

для диапазона измерений $\pm 30 \text{ м/с}^2$ 3,15;

для остальных диапазонов 6,0.

Смещение нуля в нормальных условиях, В:

для диапазона измерений $\pm 30 \text{ м/с}^2$ $0 \pm 0,3$;

для диапазонов от минус 11 до 22 и от минус 20 до 40 м/с^2 $2,0 \pm 0,3$;

для остальных диапазонов $3,0 \pm 0,3$.

Предел допускаемой основной погрешности измерений (при доверительной вероятности 0,95), % 0,5.

Предел допускаемой дополнительной погрешности в интервале изменения температуры окружающей среды от минус 50 до 50 $^{\circ}\text{C}$, % 0,3.

Предел допускаемой приведенной дополнительной погрешности от воздействия вибрационных ускорений, % 0,35.

Предел допускаемой суммарной дополнительной погрешности от всех внешних воздействующих факторов, % 0,75.

Нелинейность амплитудно-частотной характеристики в ЧДИ, %, не более 2.

Наибольшее допускаемое отклонение амплитуды выходного напряжения при наибольшем значении частоты ЧДИ от амплитуды на частоте 0,5 Гц, %, не более ± 10 .

Скорость затухания амплитудно-частотной характеристики за пределами ЧДИ измерений в интервале частот от удвоенного значения верхней границы ЧДИ до 2048 Гц, дБ/окт., не менее 8.

Наибольшее допускаемое фазовое запаздывание при наибольшем значении частоты ЧДИ, не более 150° .

Допускаемое эффективное значение пульсаций выходного напряжения, мВ, не более 10.

Суммарный ток потребления, мА, не более 30.

Время готовности к работе с момента включения, с, не более 30.

Масса, кг, не более 0,1.

Акселерометр сохраняет свои метрологические характеристики:

- при воздействии температуры окружающей среды в интервале $\pm 50^{\circ}\text{C}$, ч 2;

- при воздействии поперечных направлений линейного ускорения величиной 100 м/с^2 , с 30;

- после воздействия на акселерометры с диапазонами измерений (от ± 11 до ± 100); (от минус 11 до 22); (от минус 20 до 40) м/с^2 в направлении измерительной оси виброускорений амплитудой от 10 до 300 м/с^2 в интервале частот от 20 до 2000 Гц, с 30;

- после воздействия 10 ударов амплитудой 1000 м/с^2 длительностью до 2 мс.

Назначенный ресурс в нормальных климатических условиях, ч, не менее 1250.

Назначенный ресурс в рабочих условиях, ч, не менее 90.

Гарантийный срок службы, включая этапы хранения и наработки, лет, не менее . 10.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды, °Сот минус 50 до 50;
- относительная влажность при температуре (30 ± 5) °С, %..... до 98;
- атмосферное давление, Паот $1,33 \cdot 10^4$ до $19,6 \cdot 10^4$.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель электронного блока и на эксплуатационную документацию акселерометра.

Комплектность

В комплект поставки входят: акселерометр низкочастотный линейный АЛЕ 050, комплект эксплуатационной документации, методика поверки.

Поверка

Поверка акселерометров проводится в соответствии с документом «Акселерометры низкочастотные линейные АЛЕ 050. Методика поверки СДАИ.402139.024 МП», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ в сентябре 2002 года и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: образцовая тахометрическая установка УТ05-60 (ТУ 50-123-79), вольтметр универсальный В7-16А (атд2.710.000 ТУ), осциллограф универсальный двухканальный С1-82 (ТГ2.044.003 ТУ), генератор сигналов специальной формы Г6-27 (ТУ ЕХ2.211.022), источник питания постоянного тока Б5-49 (ЕЮ3.233.029 ТУ), измеритель разности фаз Ф2-34 (ХвВ.721.057 ТУ), оптическая делительная головка ОДГЭ-5 (ТУ 3-3.199-80).

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

Нормативные и технические документы

ГОСТ В 20.39.301-76.

ГОСТ В 20.39.304-76.

СДАИ.402139.024 ТУ. «Акселерометры низкочастотные линейные АЛЕ 050. Технические условия».

Заключение

Тип акселерометров низкочастотных линейных АЛЕ 050 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель

ФГУП «Научно-исследовательский институт физических измерений»,
440026, г. Пенза, ул. Володарского, д. 8/10.

Генеральный директор-главный конструктор
ФГУП «НИИ физических измерений»

Е.А. Мокров