

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»
Федеральное государственное унитарное предприятие
РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики
ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314755

пр. Мира, д. 37, г. Саров, Нижегородская обл., 607188
Телефон 83130 22224 Факс 83130 22232
E-mail: nio30@olit.vniief.ru

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ЦИ СИ,
главный метролог РФЯЦ-ВНИИЭФ –
начальник НПО



В.К. Дарымов

«06» 05 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

АКСЕЛЕРОМЕТРЫ AP10XX

Методика поверки

МП 92005-24

г. Саров
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее по тексту – МП) распространяется на акселерометры AP10XX (далее по тексту – акселерометр).

Акселерометры предназначены для измерений вибрационных и ударных ускорений.

Принцип действия акселерометров основан на генерации электрического сигнала (заряда), пропорционального воздействующему ускорению.

В конструкции акселерометров использована механическая схема с пьезо-керамическим элементом, работающим на сдвиг.

1.2 При определении метрологических характеристик в соответствии с данной МП обеспечивается прослеживаемость к государственным первичным эталонам ГЭТ 58-2018, в соответствии с ГПС, утверждённой приказом Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772 и ГЭТ 57-84, в соответствии с ГПС, утверждённой приказом Росстандарта от 12 ноября 2021 г. № 2537.

МП устанавливает методику первичной и периодической поверок акселерометров методом прямых измерений и сличением с помощью компаратора в соответствии с ГПС, утверждёнными приказами Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772 и от 12 ноября 2021 г. № 2537.

Первичной поверке акселерометры подвергаются при выпуске из производства. Организация и проведение поверки в соответствии с действующими нормативными документами.

МП допускает возможность проведения поверки в сокращенном объёме (в требуемом частотном диапазоне (диапазоны А, В или С) и/или отдельных измерительных осей (каналов)) в соответствии с потребностями владельца СИ, с обязательным указанием информации об объёме проведенной поверки.

Конструктивные особенности акселерометров приведены в приложении А.

Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте МП, приведен в приложении Б.

Перечень принятых сокращений приведен в приложении В.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки, должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

2.2 При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки дальнейшая поверка не проводится, и результаты оформляются в соответствии с 10.3.

Таблица 1 – Перечень операций при поверке

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта МП
	первичной	периодической	
Внешний осмотр	Да	Да	7.1
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	9
Определение действительного значения коэффициента преобразования	Да	Да	9.1
Определение амплитудного диапазона и нелинейности амплитудной характеристики	Да	Нет	9.2
Определение частоты установочного резонанса	Да	Нет	9.3
Определение частотного диапазона и неравномерности частотной характеристики	Да	Да	9.4
Определение относительного коэффициента поперечного преобразования	Да	Нет	9.5
Определение основной относительной погрешности при измерении ускорения	Да	Да	9.6

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 18 до 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.);
- напряжение питающей сети от 207 до 253 В;
- частота питающей сети от 49,5 до 50,5 Гц.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускается персонал, изучивший ЭД на акселерометр, данную МП и имеющий опыт работы с оборудованием, перечисленным в таблице 2.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют СИ и оборудование, приведенные в таблице 2.

5.2 Допускается использовать другие СИ и оборудование, обеспечивающие требуемые диапазоны и требуемую точность передачи единиц величин поверяемому СИ.

5.3 Все применяемые СИ должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке и/или зарегистрированы в Федеральном фонде по обеспечению единства измерений.

Таблица 2 – Перечень СИ и оборудования, применяемых при поверке

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1.2	СИ температуры окружающего воздуха в диапазоне от 15 °С до 25 °С, абсолютная погрешностью измерений в пределах ± 1 °С	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13)
	СИ относительной влажности воздуха в диапазоне от 40 до 80 %, относительная погрешность измерений в пределах ± 3 %	
	СИ атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, абсолютная погрешность измерений в пределах $\pm 0,5$ кПа	
	СИ напряжения питающей сети в диапазоне от 207 до 253 В, относительная погрешность измерений в пределах ± 1 %	Мультиметр цифровой 34410А (рег. № 47717-11)
	СИ частоты питающей сети в диапазоне от 49 до 50 Гц, абсолютная погрешность измерений в пределах $\pm 0,1$ Гц	
8.2, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с ГПС ¹⁾ в диапазоне частот от 0,1 до 20000 Гц и амплитуд ускорения от 0,1 до 400 м/с ² , относительная погрешность измерений на опорной частоте в пределах ± 1 %	Установка для поверки и калибровки виброизмерительных преобразователей 9155 (рег. № 68875-17)
9.2	Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с ГПС ²⁾ в диапазоне от 200 до 98000 м/с ² , относительная погрешность измерений в пределах $\pm 2,5$ %	Установка для калибровки акселерометров ударом K9525C ³⁾ (рег. № 45462-10)
9.3	Рабочий диапазон частот от 10 до 100000 Гц, относительная погрешность измерений на опорной частоте в пределах ± 1 %	Усилитель измерительный AP5110 ³⁾ (рег. № 57588-14)
	Рабочий диапазон частот от 10 до 100000 Гц, относительная погрешность измерений в пределах ± 3 %	Преобразователь напряжения измерительный AP6200 ³⁾ (рег. № 78358-20)
¹⁾ - приказ Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772; ²⁾ - приказ Росстандарта от 12 ноября 2021 г. № 2537; ³⁾ - только для первичной поверки		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо руководствоваться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Меры безопасности при подготовке и проведении измерений должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0.

6.2 При проведении поверки должны быть выполнены все требования безопасности, указанные в ЭД на акселерометр, средства поверки и испытательное оборудование.

Все используемое оборудование должно иметь защитное заземление.

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре необходимо установить:

- соответствие маркировки изделия требованиям ЭД;
- соответствие заводского номера паспортным данным;
- целостность корпуса, состояние посадочных поверхностей (отсутствие вмятин, царапин, задиров, повреждений резьбы);
- отсутствие повреждений соединительных жгутов и разъёмов.

7.2 При наличии вышеуказанных дефектов испытания не проводят до их устранения. Если дефекты устранить невозможно, акселерометр бракуют.

8 Подготовка к поверке и опробование

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Перед проведением поверки и опробованием подготавливают СИ и оборудование к работе в соответствии с ЭД на них. При колебаниях температур в складских и рабочих помещениях в пределах более 10 °С необходимо выдержать полученный со склада акселерометр не менее двух часов в нормальных условиях.

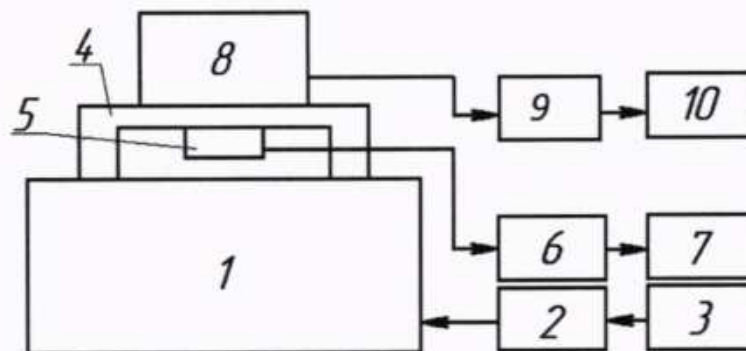
8.1.2 Проверяют сведения о результатах поверки применяемых СИ, включённые в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и/или наличие действующих свидетельств о поверке на СИ, а также соответствие условий поверки разделу 3.

8.2 Опробование

8.2.1 Опробование проводят на установке вибрационной поверочной 2-го разряда. Пример установки приведен на рисунке 1. Акселерометр устанавливают сверху эталонного вибропреобразователя установки через технологический переходник (при необходимости). Рабочая ось испытуемого акселерометра должна совпадать с рабочей осью эталонного вибропреобразователя.

Включают и прогревают СИ в соответствии с ЭД на них. Воспроизводят на частоте (200 ± 1) Гц уровень СКЗ виброускорения не менее 10 м/с^2 .

8.2.2 Акселерометр считают прошедшим опробование с положительным результатом, если уровень выходного сигнала превышает уровень помех не менее чем в 10 раз (20 дБ).



1 – вибростенд;
2 – усилитель мощности;
3 – генератор;
4 – технологический переходник;

5 – эталонный ВИП;
6, 9 – согласующий усилитель;
7, 10 – регистратор;
8 – проверяемый акселерометр

Рисунок 1 – Схема измерений функциональная

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям

9.1 Определение действительного значения коэффициента преобразования

9.1.1 Определение коэффициента преобразования проводят на установке вибрационной поверочной. Акселерометр устанавливают сверху эталонного ВИП установки через технологический переходник (при необходимости). Рабочая ось проверяемого акселерометра должна совпадать с рабочей осью эталонного вибропреобразователя. Задают колебания на базовой частоте (200 ± 1) Гц с ускорением не менее 10 м/с^2 и измеряют выходной сигнал проверяемого и эталонного каналов.

Коэффициент преобразования K , пКл/(м·с⁻²), вычисляют по формуле

$$K = \frac{U}{A_0 \cdot K_{yc}}, \quad (1)$$

где U - величина выходного напряжения проверяемого канала (акселерометра), мВ;
 A_0 - величина воздействующего ускорения, измеренная по эталонному каналу, м/с²;

K_{yc} - коэффициент усиления усилителя проверяемого акселерометра, мВ/пКл.

9.1.2 Акселерометр считают прошедшим проверку с положительным результатом, если отклонение действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения находится в пределах:

- $\pm 20 \%$ для всех модификаций кроме AP1026,
- $\pm 30 \%$ для AP1026.

9.2 Определение амплитудного диапазона и нелинейности амплитудной характеристики

9.2.1 Определение амплитудного диапазона и нелинейности амплитудной характеристики на установке вибрационной поверочной. Измерения проводятся на базовой частоте (200 ± 1) Гц при не менее чем пяти значениях амплитуды ускорения, одно из которых должно равняться максимально допустимому значению для проверяемой модификации акселерометра, другое минимальному значению,

но не ниже значения, превышающего уровень шумов на 20 дБ.

При ускорениях свыше 400 м/с² рекомендуется использовать ударную установку, например, установку K9525C.

Задают ускорения, соответствующие измеряемому диапазону, и снимают показания поверяемого и эталонного каналов.

При каждом значении ускорения определяют коэффициент преобразования акселерометра $K_{np,i}$, пКл/(м·с⁻²), по формуле (1).

9.2.2 Нелинейность амплитудной характеристики δ_{AX} , %, определяют по формуле

$$\delta_{AX} = \frac{K_{np,i} - K_{cp}}{K_{cp}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $K_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{np,i}}{n}; \quad (3)$

n – число измерений.

9.2.3 Акселерометр считают прошедшим проверку с положительным результатом, если нелинейность амплитудной характеристики находится в пределах:

- ±1 % в диапазоне от минимального измеряемого ускорения до 400 м/с² включительно;

- ±4 % в диапазоне свыше 400 м/с² до максимального измеряемого ускорения.

9.3 Определение частоты установочного резонанса

9.3.1 Определение частоты установочного резонанса проводят на установке вибрационной поверочной в соответствии с 10.15.1 ГОСТ Р 8.669.

В диапазоне, не обеспечиваемых установкой, частоту установочного резонанса определяют в ударном режиме в соответствии с 10.15.2 ГОСТ Р 8.669.

9.3.2 Акселерометр считают прошедшим проверку с положительным результатом, если частота установочного резонанса в осевом направлении:

- не менее 4 кГц для AP1050;
- не менее 5 кГц для AP1049;
- не менее 6 кГц для AP1048;
- не менее 7 кГц для AP1006-XX;
- не менее 15 кГц для AP1047;
- не менее 20 кГц для AP1057-XX, AP1084-XX, AP1090;
- не менее 30 кГц для AP1024-XX, AP1038, AP1038P, AP1040-XX, AP1081, AP1096, AP1097;
- не менее 45 кГц для AP1037-XX, AP1078, AP1079, AP1095;
- не менее 50 кГц для AP1020, AP1032;
- не менее 55 кГц для AP1021, AP1030, AP1080;
- не менее 60 кГц для AP1026, AP1031-XX, AP1034-XX;
- не менее 90 кГц для AP1019.

9.4 Определение частотного диапазона и неравномерности частотной характеристики

9.4.1 Определение частотного диапазона и неравномерности ЧХ проводят

в соответствии с 10.13 ГОСТ Р 8.669. Измерения проводят на установке вибрационной поверочной. На вибростенде воспроизводят виброускорение амплитудой не менее 10 м/с². Уровень виброускорения контролируют по эталонному каналу установки.

При неизменной величине ускорения снимают показания выходного напряжения с регистратора проверяемого канала (поверяемого акселерометра) на частотах третьоктавного ряда при первичной поверке и октавного ряда при периодической. Наличие нижней и верхней частоты требуемого рабочего диапазона обязательно.

Неравномерность ЧХ проверяемого акселерометра γ_i , %, определяют по формуле

$$\gamma_i = \frac{U_i - U_{200}}{U_{200}} \cdot 100, \quad (4)$$

где U_i - величина выходного напряжения проверяемого акселерометра при i -том фиксированном значении частоты, мВ;

U_{200} - величина выходного напряжения проверяемого акселерометра на базовой частоте 200 Гц, мВ.

На частотах ниже 20 Гц величину ускорения устанавливают исходя из возможностей применяемого вибростенда, а при расчёте U_i учитывают изменение U_i .

Неравномерность ЧХ в высокочастотной области (свыше 10 кГц) допускается определять по формуле

$$\gamma_i = \left(\frac{1}{1 - (f_b / f_o)^2} - 1 \right) \cdot 100, \quad (5)$$

где f_b - верхняя рабочая частота акселерометра, Гц;

f_o - частота установочного резонанса акселерометра, Гц, измеренная по 9.3.

9.4.2 Акселерометр считают прошедшим проверку с положительным результатом, если неравномерность ЧХ находится в пределах:

- ± 45 % для частотного диапазона А;
- $\pm 12,5$ % для частотного диапазона В;
- ± 4 % для частотного диапазона С.

Примечания:

1 По заявке заказчика поверка проводится на частотах, оговоренных в заявке на поверку в границах рабочего диапазона частот.

2 При проведении периодической поверки частотный диапазон А проверяется по заявке заказчика.

3 При проведении периодической поверки, допускается вместо определения неравномерности частотной характеристики акселерометра по 9.4 определять частоту установочного резонанса по 9.3. Неравномерность частотной характеристики в этом случае определяют по формуле (5).

4 Для акселерометров, используемых только для измерений ударных ускорений, по заявке заказчика поверку следует проводить по МИ 1826, при этом проверку частотного диапазона допускается не проводить.

9.5 Определение относительного коэффициента поперечного преобразования

9.5.1 Определение относительного коэффициента поперечного преобразования проводят в соответствии с 10.12 ГОСТ Р 8.669. Измерения проводят на установке вибрационной поверочной. Сначала поверяемый акселерометр закрепляют на вибростенде при помощи специального переходника таким образом, чтобы его ось чувствительности была перпендикулярна действию вибрации.

На вибростенде задают вибрацию с ускорением амплитудой не менее 10 м/с^2 на базовой частоте $(200 \pm 1) \text{ Гц}$ (контроль уровня вибрации производят по эталонному каналу). Снимают показания $U_{\text{попер}}$ при различных положениях акселерометра, соответствующих его повороту вокруг рабочей оси на 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300, 330°. Определяют максимальное значение. Затем акселерометр закрепляют таким образом, чтобы его ось чувствительности совпала с направлением действия вибрации. Снимают показания $U_{\text{осев}}$ при тех же значениях частоты и амплитуды ускорения.

Относительный коэффициент поперечного преобразования $K_{\text{уп}}$, %, определяют по формуле

$$K_{\text{уп}} = \frac{U_{\text{попер. макс.}}}{U_{\text{осев}}} \cdot 100, \quad (6)$$

где $U_{\text{попер. макс.}}$ - максимальное значение напряжения проверяемого акселерометра при поперечном воздействии, мВ;

$U_{\text{осев}}$ - значение напряжения проверяемого акселерометра при осевом воздействии, мВ.

9.5.2 Акселерометр считают прошедшим проверку с положительным результатом, если относительный коэффициент поперечного преобразования составляет не более 5 %.

9.6 Определение основной относительной погрешности при измерении ускорения

9.6.1 Определение основной относительной погрешности акселерометра δ , %, при измерении виброускорения проводят по формуле

$$\delta = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_o^2 + \delta_{\Pi}^2 + \delta_{\text{кг}}^2 + \delta_{\text{и}}^2 + \gamma_{\text{чх}}^2 + \delta_{\text{ах}}^2}, \quad (7)$$

где 1,1 - коэффициент, определяемый доверительной вероятностью 0,95;

δ_o - погрешность эталонного средства измерений на опорной частоте (из описания на установку вибрационную поверочную), %;

δ_{Π} - погрешность, вызванная наличием поперечного движения вибростола установки поверочной, %, определяемая по формуле

$$\delta_{\Pi} = \frac{K_{\text{ПВС}} \cdot K_{\text{ВИП}}}{100}, \quad (8)$$

где $K_{\text{ПВС}}$ - коэффициент поперечного движения вибростола установки поверочной (из описания на установку), %;

$K_{\text{ВИП}}$ - относительный коэффициент поперечного преобразования проверяемого акселерометра по 9.5, %;

$\delta_{кг}$ – погрешность, вызванная наличием высших гармонических составляющих в законе движения вибростола установки поверочной, %, определяемая по формуле

$$\delta_{кг} = \left(\sqrt{1 + \left(\frac{K_{г.к.}}{100} \right)^2} - 1 \right) \cdot 100, \quad (9)$$

где $K_{г.к.}$ – значение коэффициента гармоник в законе движения вибростола установки поверочной (из описания на установку), %;

$\delta_{и}$ – погрешность измерений выходного напряжения акселерометра (определяется классом точности применяемого регистратора и согласующего усилителя), %;

$\gamma_{чх}$ – неравномерность частотной характеристики по 9.4, %;

$\delta_{ах}$ – нелинейность амплитудной характеристики по 9.2, %.

Примечания:

1 При проведении периодической поверки значения относительного коэффициента поперечного преобразования $K_{вип}$, %, и нелинейности амплитудной характеристики $\delta_{ах}$, %, определяются по паспортным данным.

2 Основная относительная погрешность измерения в частотном диапазоне А не нормируется.

9.6.2 Акселерометр считают прошедшим проверку с положительным результатом, если основная относительная погрешность при измерении виброускорения находится в пределах:

- ± 15 % для диапазона В;

- ± 5 % для диапазона С.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Оформление результатов поверки проводят в соответствии с действующими нормативными документами. Протокол поверки оформляют в произвольной форме с учётом требований системы менеджмента качества организации, проводившей поверку.

10.2 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3 При положительных результатах поверки при необходимости оформляют свидетельство о поверке.

Пломбирование датчика не предусмотрено.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт.

10.4 СИ, не прошедшее поверку, к применению не допускают. На него выдают извещение о непригодности по форме, в соответствии с требованиями системы менеджмента качества организации, проводившей поверку.

Главный метролог ООО «ГлобалТест»

Р.В. Ромадов

Ведущий инженер-исследователь
ЦИ СИ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

Д.В. Зверев

Приложение А (справочное)

Конструктивные особенности акселерометров

Акселерометры выпускаются в нескольких модификациях. Каждая модификация может иметь несколько исполнений, отличающихся номинальным значением коэффициента преобразования, типом соединителя и способом крепления к объекту контроля. Материал корпуса – нержавеющая сталь или титановый сплав. Все модификации акселерометров могут быть выполнены в матовом или глянцевом исполнении корпуса.

Конструктивные особенности акселерометров приведены в таблице А.1.

Структура обозначения акселерометров (символы «Х» могут отсутствовать):

AP10	XX	XX
	индекс исполнения	
	индекс модификации (до трех символов)	

Таблица А.1 – Конструктивные особенности модификаций

Исполнение	К _{пр} ¹⁾	S _{изм.ос.} ²⁾	Крепление	Вид кабельной заделки/Тип соединителя
Миниатюрные				
AP1019	0,025	1	клеевое	встроенный кабель/AR05 (10-32UNF)
AP1024	0,3	1	клеевое	горизонтальный выход/AR03 (10-32UNF)
AP1024-01				вертикальный выход/AR03 (10-32UNF)
AP1030	0,11	1	клеевое	встроенный кабель/AR05 (10-32UNF)
AP1032	0,2	1	клеевое	встроенный кабель/AR05 (10-32UNF)
AP1031	0,11	1	резьбовой хвостовик M5	встроенный кабель/AR05 (10-32UNF)
AP1031-01				встроенный кабель/розетка PC4TB
AP1031-02				встроенный кабель/AR05 (10-32UNF)
AP1034	0,3	1	шпилька M3	горизонтальный выход/AR02 (M3)
AP1034-01				вертикальный выход/AR02 (M3)
Миниатюрные 3-х компонентные				
AP1020	0,2	3	клеевое	встроенный кабель/3×AR05 (10-32UNF)
AP1021	0,2	3	хвостовик M5	встроенный кабель/3×AR05 (10-32UNF)
Общего назначения				
AP1037	1	1	шпилька M5	горизонтальный выход/AR03 (10-32UNF)
AP1037-01				встроенный кабель/AR05 (10-32UNF)
AP1037-02				встроенный кабель/AR05 (10-32UNF)
AP1037-03				вертикальный выход/AR03 (10-32UNF)
AP1040	2	1	шпилька M5	горизонтальный выход/AR03 (10-32UNF)
AP1040-01				вертикальный выход/AR03 (10-32UNF)
AP1057	8	1	шпилька M5	горизонтальный выход/AR03 (10-32UNF)
AP1057-01				горизонтальный выход/TNC-BJ
AP1057-02				вертикальный выход/AR03 (10-32UNF)
AP1090	8	1	шпилька M5	встроенный кабель/AR05 (10-32UNF)
Общего назначения 3-х компонентные				
AP1038	1	3	шпилька M5	встроенный кабель/3×AR05 (10-32UNF)
AP1038P				горизонтальный выход/AR09 (3-х штыр., M6)
AP1080	0,2	3	винт M3	встроенный кабель/3×AR05 (10-32UNF)
AP1081	1	3	2 винта M3	встроенный кабель/3×AR05 (10-32UNF)
AP1084	0,3	3	3 винта M2	вертикальный выход/3×AR03 (10-32UNF)
AP1084-01				

Продолжение таблицы А.1

Исполнение	$K_{пр}^{1)}$	$S_{изм.ос.}^{2)}$	Крепление	Вид кабельной заделки/Тип соединителя
Подводные				
AP1078	1	1	шпилька M5	встроенный кабель/AR05 (10-32UNF)
AP1079	0,2	3	винт M3	встроенный кабель/3×AR05 (10-32UNF)
Высокочувствительные				
AP1006	100	1	шпилька M5	горизонтальный выход/AR09 (3-х штыр., M6)
AP1006-01				встроенный кабель/2PMD18KПН4Г5B1
AP1006-02				встроенный кабель (металлорукав)/ 2PMD18KПН4Г5B1
AP1006-03				встроенный горизонтальный кабель/ 2PMD18KПН4Г5B1
AP1047	50	1	шпилька M5	встроенный кабель/2PMT14KПН4Г1B1B
AP1048	20	1	шпилька M5	горизонтальный выход/AR03 (10-32UNF)
AP1049	40	1	шпилька M5	горизонтальный выход/AR03 (10-32UNF)
AP1050	60	1	шпилька M5	горизонтальный выход/AR03 (10-32UNF)
Высокотемпературные				
AP1026	0,1	3	4 винта M2,5	горизонтальный выход/AR09 (3-х штыр., M6)
AP1095	0,3	1	шпилька M3	горизонтальный выход/AR02 (M3)
AP1096	1	1	шпилька M5	горизонтальный выход/AR03 (10-32UNF)
AP1097	1	1	шпилька M5	горизонтальный выход/AR03 (10-32UNF)
¹⁾ - $K_{пр}$ – номинальный коэффициент преобразования, пКл/(м·с ⁻²) ²⁾ - $S_{изм.ос.}$ – количество измерительных осей				

Приложение Б
(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте МП

Обозначение доку- мента, на который дана ссылка	Наименование документа, на который дана ссылка
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ Р 8.669-2009	ГСИ. Виброметры с пьезоэлектрическими, индукционными и вихретоковыми преобразователями. Методика поверки
Приказ Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772	Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения
Приказ Росстандарта от 12 ноября 2021 г. № 2537	Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений ускорения, скорости и силы при ударном движении
	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утверждены приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 г. № 6)
	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15 декабря 2020 г. № 903н)

Приложение В
(справочное)
Перечень принятых сокращений

ГПС – государственная поверочная схема
ВИП – вибропреобразователь;
МП – методика поверки;
СИ – средство(а) измерений;
СКЗ – среднее квадратическое значение;
ЧХ – частотная характеристика;
ЭД – эксплуатационная документация.