

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»

Аттестат аккредитации № RA.RU.311769

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

СОГЛАСОВАНО

Директор
ООО «ГлобалТест»

 А.А. Кирпичев



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ЦИ СИ,

главный метролог
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»



В.Н. Щеглов

2016

М.п.

Вибропреобразователи пьезоэлектрические AP62B

Методика поверки

A3009.0133.МП-16

Содержание

1	Операции поверки.....	4
2	Средства поверки.....	4
3	Требования к квалификации поверителей.....	5
4	Требования безопасности.....	5
5	Условия поверки.....	5
6	Подготовка к проведению поверки.....	6
7	Проведение поверки.....	6
8	Оформление результатов поверки	8
	Приложение А (справочное) Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте МП	9
	Приложение Б (справочное) Перечень принятых сокращений	9

Настоящая методика поверки распространяется на вибропреобразователи пьезоэлектрические АР62В.

Вибропреобразователь пьезоэлектрический АР62В (далее по тексту - датчик) предназначен для измерений вибрационных и ударных ускорений в диагностических системах и при лабораторных исследованиях.

Принцип действия датчика основан на генерации электрического сигнала, пропорционального воздействию ускорению. Конструктивно датчик состоит из измерительной и кабельной части. В измерительной части использован предварительно напряжённый пьезокерамический модуль, работающий по “компрессионной” схеме. Съём заряда производится при помощи антивибрационного кабеля типа АВКТД(Л), жёстко закреплённого в корпусе. Антивибрационный кабель, в зависимости от исполнения, может защищаться металлорукавом и заканчиваться либо свободными выводами, либо розеткой соединителя. Крепление к объекту контроля осуществляется винтами из комплекта поставки.

Датчик имеет исполнения, специфические особенности которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип исполнения	Отличительные особенности		
	Коэффициент преобразования, пКл/(мх ⁻²)	Рабочий диапазон частот, Гц	Способ крепления
АР62В	10,0	от 2 до 7000	3 винта М4
АР62В-01			4 винта М4
АР62В-02	50,0	от 2 до 5000	3 винта М4

Структура обозначений различных исполнений датчика и вариантов исполнения кабеля

	АР62В	-	0X	A(B,C,D)	/	XX.X
Тип датчика						
Тип исполнения датчика						
Вид исполнения антивибрационной части кабеля: А - кабель АВКТД(Л) без соединителя; В - кабель АВКТД(Л) с соединителем 2РМД(Т)18КПН4Г5А1; С - кабель АВКТД(Л) в металлорукаве РЗ-Н-6 без соединителя; D - кабель АВКТД(Л) в металлорукаве РЗ-Н-6 с соединителем 2РМД(Т)18КПН4Г5А1						
Длина встроенного кабеля от 1,0 до 20,0 м с шагом 0,5 м.						

Данная методика поверки устанавливает методику первичной и периодической поверок датчика. Первичной поверке датчики подвергаются при выпуске из производства и после ремонта. Организация и проведение поверки в соответствии с действующим «Порядок проведения поверки средств измерений...».

Межповерочный интервал – 2 года.

Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте методики поверки, приведен в приложении А.

Перечень принятых сокращений приведен в приложении Б.

1 Операции поверки

1.1 При проведении первичной и периодической поверок датчика должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

1.2 При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки дальнейшая поверка не проводится, и результаты оформляются в соответствии с 8.2.

1.3 Протокол поверки ведется в произвольной форме. При проведении периодической поверки допускается сокращать проверяемые режимы (диапазоны) измерений датчика в соответствии с потребностями потребителя, при этом в свидетельстве о поверке должна быть сделана запись об ограничении использования режимов (диапазонов) измерений.

Таблица 2 – Перечень операций при поверке

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	7.1	+	+
2 Проверка электрического сопротивления изоляции	7.2	+	+
2 Опробование	7.3	+	+
3 Проверка действительного значения коэффициента преобразования	7.4	+	+
4 Проверка амплитудного диапазона и нелинейности амплитудной характеристики	7.5	+	-
5 Проверка частотного диапазона и неравномерности частотной характеристики	7.6	+	+
6 Проверка относительного коэффициента поперечного преобразования	7.7	+	-
7 Проверка основной относительной погрешности датчика при измерении виброускорения	7.8	+	+

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют СИ и оборудование, приведенные в таблице 3. Допускается использовать другие СИ и оборудование, обеспечивающие требуемые диапазоны и точности измерений.

2.2 Все применяемые СИ должны быть поверены в соответствии с действующим «Порядок проведения поверки средств измерений...» и иметь действующие свидетельства о поверке.

Оборудование, необходимое для проведения испытаний, должно быть аттестовано согласно ГОСТ Р 8.568.

Таблица 3 – Перечень СИ и оборудования, применяемых при поверке

Наименование СИ	Требуемые характеристики		Рекомендуемый тип	Кол-во	Пункт МП
	Диапазон измерений	Погрешность измерений			
Поверочная виброустановка 2-го разряда по ГОСТ Р 8.800	от 2 до 7000 Гц, 500 м/с ²	±2,0 %	DVC-500	1	7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7
Установка баллистическая	от 300 до 10000 м/с ²	±6,0 %	AP8001*	1	7.5
Мегаомметр	от 10 ³ до 10 ⁶ Ом	±10 %	E6-17	1	7.2
* - только при проведении первичной поверки					

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускается персонал, изучивший ЭД на датчик, данную методику поверки и имеющий опыт работы с оборудованием, перечисленным в таблице 3.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки необходимо руководствоваться «Правилами устройства установок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей». Меры безопасности при подготовке и проведении измерений должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0 и правилам по охране труда ПОТ РМ-016.

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

Все используемое оборудование должны иметь защитное заземление.

5 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 18 до 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.);
- напряжение питающей сети от 198 до 244 В;
- частота питающей сети от 49,5 до 50,5 Гц.

6 Подготовка к проведению поверки

6.1 Перед проведением поверки подготавливают СИ и оборудование к работе в соответствии с ЭД на них.

6.2 Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке на СИ, а также соответствие условий поверки разделу 5.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- целостность корпуса датчика;
- состояние поверхностей (отсутствие вмятин, царапин, задиров);
- отсутствие повреждений соединительных жгутов и разъёмов.

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

7.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

7.2.1 Перед проведением измерений снимают статический разряд с поверяемого датчика путем короткого замыкания сигнальных контактов (выводов) соединительного кабеля с корпусом соединителя.

Электрическое сопротивление изоляции измеряют с помощью мегаомметра, например, Е6-17, подключаемого к соединителю кабеля датчика через ответную часть соединителя. Значение испытательного напряжения должно быть не более 110 В.

7.2.2 Датчик считают выдержавшим испытания, если электрического сопротивления изоляции между контактами составляет не менее 100 МОм.

7.3 Опробование

7.3.1 Опробование проводят на поверочной виброустановке 2-го разряда по ГОСТ Р 8.800. Датчик устанавливают сверху эталонного вибропреобразователя установки через технологический переходник. Включают и прогревают измерительные приборы в соответствии с ЭД на них.

7.3.2 Воспроизводят на частоте (200 ± 2) Гц уровень СКЗ виброускорения не менее 10 м/с^2 .

7.2.3 Датчик считают работоспособным, если уровень выходного сигнала превышает уровень помех не менее чем в 10 раз (20 дБ).

7.4 Проверку действительного значения коэффициента преобразования

7.4.1 Проверку действительного значения коэффициента преобразования проводят в соответствии с 10.11 ГОСТ Р 8.669

7.4.2 Датчик считают выдержавшим испытания, если действительный коэффициент преобразования находится в пределах:

- 10 пКл/(мж⁻²) ±20 % для AP62B, AP62B-01;
- 50 пКл/(мж⁻²) ±20 % для AP62B-02.

7.5 Проверка амплитудного диапазона и нелинейности амплитудной характеристики

7.5.1 Проверка амплитудного диапазона и нелинейности амплитудной характеристики проводят в соответствии с 10.14 ГОСТ Р 8.669. При ускорениях свыше 300 м/с² рекомендуется использовать ударную установку, например, установку баллистическую AP8001.

7.5.2 Датчик считают выдержавшим испытания, если нелинейность амплитудной характеристики находится в пределах ±4 %.

7.6 Проверка частотного диапазона и неравномерности частотной характеристики

7.6.1 Проверка частотного диапазона и неравномерности частотной характеристики проводят в соответствии с 10.13 ГОСТ Р 8.669.

7.6.2 Датчик считают выдержавшим испытания, если неравномерность частотной характеристики относительно значения на базовой частоте 200 Гц находится в пределах:

- ±12,5 % для AP62B, AP62B-01 в диапазоне частот от 2 до 7000 Гц;
- ±3,0 % для AP62B, AP62B-01 в диапазоне частот от 10 до 2000 Гц;
- ±12,5 % для AP62B-02 в диапазоне частот от 2 до 5000 Гц;
- ±3,0 % для AP62B-02 в диапазоне частот от 10 до 1500 Гц.

7.7 Проверка относительного коэффициента поперечного преобразования

7.7.1 Проверку относительного коэффициента поперечного преобразования проводят в соответствии с 10.12 ГОСТ Р 8.669.

7.7.2 Датчик считают выдержавшим испытания, если относительный коэффициент поперечного преобразования составляет не более 5 %.

7.8 Проверка основной относительной погрешности датчика при измерении виброускорения

7.8.1 Проверку основной относительной погрешности датчика при измерении виброускорения проводят по формуле

$$d = \pm 1,1 \times \sqrt{d_M^2 + d_H^2 + d_{ЧХ}^2 + d_{АХ}^2}, \quad (1)$$

где 1,1 - коэффициент, определяемый доверительной вероятностью 0,95;
 d_M - погрешность задания ускорения на базовой частоте (из описания на поверочную виброустановку), %;

d_H - погрешность измерения выходного напряжения датчика (определяется классом точности применяемого регистратора и согласующего усилителя), %;

$d_{ЧХ}$ - неравномерность частотной характеристики по 7.6, %;

$d_{АХ}$ - нелинейность амплитудной характеристики по 7.5, %.

7.8.2 Датчик считают выдержавшим испытания, если основная относительная погрешность при измерении виброускорения находится в пределах:

- ± 15 % для AP62B, AP62B-01 в диапазоне частот от 2 до 7000 Гц;
- ± 7 % для AP62B, AP62B-01 в диапазоне частот от 10 до 2000 Гц;
- ± 15 % для AP62B-02 в диапазоне частот от 2 до 5000 Гц;
- ± 7 % для AP62B-02 в диапазоне частот от 10 до 1500 Гц.

8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке датчика по форме, установленной в действующих нормативных документах. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.2 Датчик, не прошедший поверку, к применению не допускают. На него выдают извещение о непригодности по форме, установленной в действующих нормативных документах.

Приложение А
(справочное)
Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте МП

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование документа, на который дана ссылка
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ Р 8.568-97	ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения
ГОСТ Р 8.669-2009	ГСИ. Виброметры с пьезоэлектрическими, индукционными и вихретоковыми преобразователями. Методика поверки
ГОСТ Р 8.800-2012	ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещений, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^4$ Гц.
	Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке. Введен приказом Минпромторга России от 02 июля 2015г. № 1815.
ПОТ РМ-016-2001	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок

Приложение Б
(справочное)
Перечень принятых сокращений

МП – методика поверки;
СИ – средство(а) измерений;
СКЗ – среднее квадратическое значение;
ЭД – эксплуатационная документация.