

Р Ф Я Ц
ВНИИЭФ

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

Аттестат аккредитации № 30046-11 от 04.05.2011

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

«  » 2016

М.п.



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ,
главный метролог
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

 В.Н. Щеглов

«  » 2016

М.п.



Вибропреобразователи AP35D

Методика поверки

A3009.058.МП-16

и.р. 64165-16

Содержание

1	Операции поверки.....	4
2	Средства поверки.....	4
3	Требования к квалификации поверителей.....	5
4	Требования безопасности.....	5
5	Условия поверки.....	6
6	Подготовка к проведению поверки.....	6
7	Проведение поверки.....	6
8	Оформление результатов поверки	9
	Приложение А (справочное) Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте МП	10
	Приложение Б (справочное) Перечень принятых сокращений	10

Настоящая методика поверки распространяется на вибропреобразователи AP35D.

Вибропреобразователь AP35D (далее по тексту - датчик) предназначен для измерений виброускорения, виброскорости, виброперемещения, частоты колебаний и температуры в диагностических системах и при лабораторных исследованиях.

Принцип действия датчиков основан на генерации электрического сигнала, пропорционального воздействию ускорению. В конструкции датчиков использована механическая схема с пьезоэлементом, работающим на сдвиг и встроенный унифицированный усилитель, обеспечивающий электрическую изоляцию чувствительного элемента и встроенного усилителя от корпуса, исключая влияние электромагнитных полей и контурных токов.

Связь с управляющим компьютером осуществляется через интерфейс RS-485 по протоколу Modbus RTU. Подключение к USB порту компьютера осуществляется через согласующее устройство AG15. Ток потребления датчика не более 20 мА. Крепление к объекту контроля осуществляется винтом из комплекта поставки.

Датчик выпускается в двух модификациях AP35D и AP35D-01. AP35D осуществляет измерения среднеквадратических значений (СКЗ) виброускорения и виброскорости. AP35D-01 осуществляет измерения амплитуд (ПИК) виброускорения, виброперемещения и частоты колебаний. Обе модификации обеспечивают измерения температуры окружающей среды.

Функциональные возможности датчика приведены в таблице 1.

Таблица 1

Измеряемый параметр	Функциональные возможности				
	вибро-ускорение	вибро-скорость	вибро-перемещение	частота	температура
AP35D	да	да	нет	нет	да
AP35D-01	да	нет	да	да	да

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 «Порядком проведения поверки средств измерений...»

Межповерочный интервал – 1 год.

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 Опробование	7.2	+	+
3 Проверка диапазонов и основной относительной погрешности измерений виброускорения, виброскорости, виброперемещения	7.3	+	+
4 Проверка диапазона и относительной погрешности измерений частоты	7.4*	+	+
5 Проверка диапазона и относительной погрешности измерений температуры	7.5	+	+
6 Проверка ПО	7.6	+	+
* - только для AP35D-01			

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 Порядком 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 10 до 10000 Гц, 200 м/с ²	±2,0 %	DVC-500	1	7.2, 7.3, 7.4
Термометр сопротивления платиновый низкотемпературный	от минус 40 до плюс 60 °С	±2°С	ТСПН-4М	1	7.5
Термокамера	температура от минус 40 до 85 °С	±3 %	МС-812R	1	7.5
Персональный компьютер	В соответствии с AP35D Explorer. Руководство оператора. АБКЖ.00025-01 34 (AP35D-01 Explorer. Руководство оператора. АБКЖ.00026-01 34)			1	все

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. В соответствии с руководством оператора АБКЖ.00025-01 34 (АБКЖ.00026-01 34 для АР35D-01) устанавливают требуемые параметры измерений.

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 Опробование

7.2.1 Опробование проводят на поверочной установке, схема которой приведена на рисунке 1. Датчик устанавливают сверху эталонного вибропреобразователя установки через технологический переходник. Включают и прогревают измерительные приборы в соответствии с ЭД на них.

7.2.2 Воспроизводят на частоте (160 ± 2) Гц ((40 ± 2) Гц для АР35D-01) уровень СКЗ виброускорения не менее 10 м/с^2 .

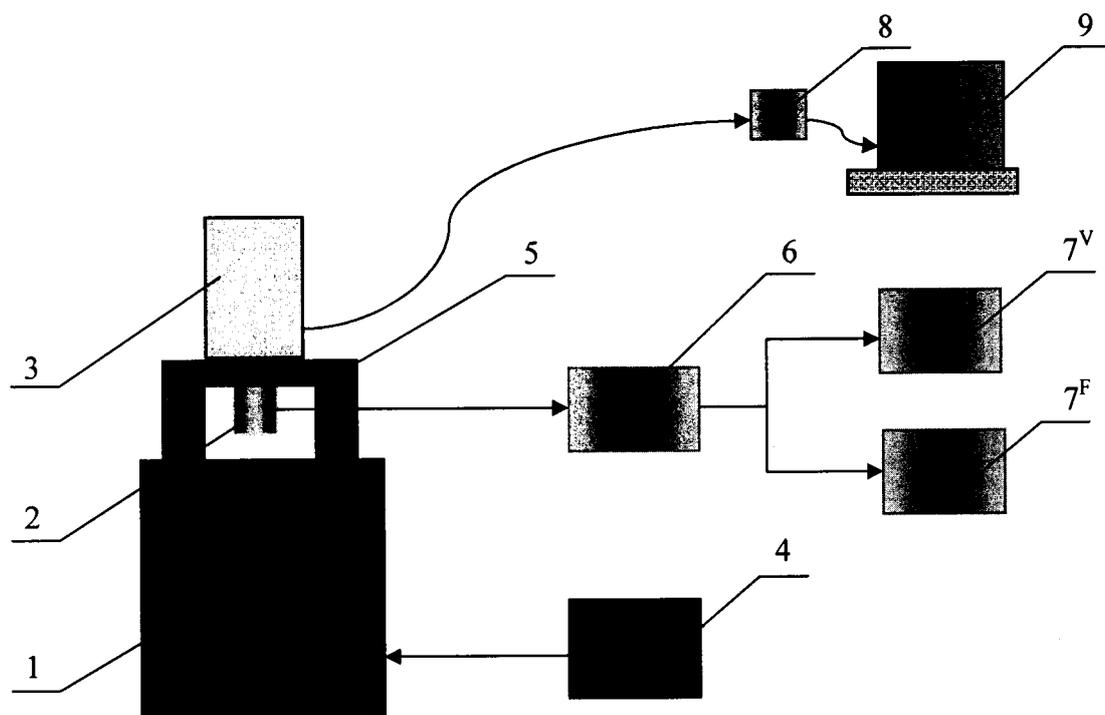
7.2.3 Датчик считают работоспособным, если уровень выходного сигнала превышает уровень помех не менее чем в 10 раз (20 дБ).

7.3 Проверка диапазонов и основной относительной погрешности измерений виброускорения, виброскорости и виброперемещения

7.3.1 Проверку диапазонов и основной относительной погрешности измерений виброускорения, виброскорости и виброперемещения проводят в соответствии с ГОСТ Р 8.669.

7.3.4 Датчик считают выдержавшим испытания, если основная относительная погрешность измерений находится в пределах:

- в рабочем диапазоне частот $\pm 15\%$;
- для AP35D на базовой частоте 160 Гц $\pm 3\%$;
- для AP35D-01 на базовой частоте 40 Гц $\pm 3\%$.



- 1 – вибростенд поверочной установки;
- 2 – эталонный вибропреобразователь;
- 3 – поверяемый датчик AP35D (AP35D-01);
- 4 – система управления виброустановки;
- 5 – переходник для установки поверяемого датчика;
- 6 – согласующий усилитель эталонного канала;
- 7 – регистратор эталонного канала (7^V – вольтметр, 7^F – частотомер);
- 8 – согласующее устройство AG15;
- 9 – персональный компьютер

Рисунок 1 – Схема измерений

7.4 Проверка диапазона и относительной погрешности измерений частоты

7.4.1 Проверка диапазона измеряемых частот и относительной погрешности измерений частоты проводится только для AP35D-01 на установке, схема которой приведена на рисунке 1. Датчик устанавливают сверху эталонного вибропреобразователя установки через технологический переходник. Включают и прогревают измерительные приборы в соответствии с ЭД на них.

7.4.3 На вибростенде воспроизводят виброускорение с уровнем СКЗ не менее 10 м/с^2 . Уровень виброускорения контролируют по эталонному каналу виброустановки. При неизменной величине виброускорения снимают показания испытываемого датчика на частотах 10, 20, 40, 80, 100 Гц.

7.4.4 Относительную погрешность AP35D-01 при измерении частоты δ_f , %, вычисляют по формуле

$$\delta_f = \frac{F_{изм.i} - F_{зад.i}}{F_{зад.i}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $F_{изм.i}$ – i -я измеренная датчиком частота колебаний, Гц;
 $F_{зад.i}$ – i -я фактически заданная частота колебаний, Гц.

7.4.5 Датчик считается выдержавшим испытания, если относительная погрешность измерения частоты находится в пределах ± 2 %.

7.5 Проверка диапазона и относительной погрешности измерений температуры

7.5.1 Испытуемый датчик помещают в термокамеру. В непосредственной близости от него помещают эталонный термометр.

7.5.2 Устанавливают в термокамере температуру (20 ± 3) °С. Выдерживают датчик в термокамере в течение 30 мин. Проводят измерения температуры с помощью датчика и эталонного термометра.

7.5.3 Повышают (понижают) температуру в камере до плюс (85 ± 3) °С (минус (40 ± 3) °С). Датчик выдерживают в камере в течение 30 мин. Проводят измерения температуры с помощью датчика и эталонного термометра.

7.5.4 Относительную погрешность датчика при измерении температуры δ_T , %, вычисляют по формуле

$$\delta_T = \frac{T_{изм.i} - T_{зад.i}}{T_{зад.i}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $T_{изм.i}$ – i -я измеренная датчиком температура, °С;
 $T_{зад.i}$ – i -я фактически заданная (измеренная эталонным термометром) температура, °С.

7.2.5 Датчик считается выдержавшим испытания, если относительная погрешность измерений температуры находится в пределах ± 10 %.

7.6 Проверка ПО

7.6.1 Проверку ПО проводят в соответствии с AP35D Explorer. Руководство оператора. АБКЖ.00025-01 34 (AP35D-01 Explorer. Руководство оператора. АБКЖ.00026-01 34). Цифровой идентификатор ПО рассчитывается автоматически при каждом запуске ПО АБКЖ.00025-01 (АБКЖ.00026-01 для AP35D-01).

7.6.2 Датчик считают выдержавшим испытания, если цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) соответствует указанной в паспорте.

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, так как размеры датчика и условия эксплуатации не позволяют нанести его непосредственно на датчик.

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 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
АБКЖ.00025-01 34 (АБКЖ.00026-01 34)	AP35D Explorer. Руководство оператора. (AP35D-01 Explorer. Руководство оператора)

**Приложение Б
(справочное)**

Перечень принятых сокращений

МП – методика поверки;
ПИК – пиковое (амплитудное) значение
ПО – программное обеспечение;
СИ – средство(а) измерений;
СКЗ – среднее квадратическое значение;
ЭД – эксплуатационная документация.