

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПО ИЗУЧЕНИЮ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТИ И ВАКУУМА»**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

АО «НИЦПВ»

Д.М. Михайлюк



«18» октября 2021 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ
ШИРОКОПОЛОСНЫЕ АЭШ-1**

**Методика поверки
БГКН.433551-2021 МП**

Москва
2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Перечень операции поверки средства измерений.....	3
3. Требования к условиям проведения поверки	4
4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	4
5. Метрологические и технические требования к средствам поверки...	4
6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	5
7. Внешний осмотр средства измерений.....	5
8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	5
9. Определение метрологических характеристик средства измерений..	5
10. Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	7
11. Оформление результатов поверки.....	8

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на преобразователи акустической эмиссии типа АЭШ-1 (далее - преобразователи) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок

1.2 Преобразователи предназначены для преобразования колебательного смещения или скорости смещения поверхности объекта контроля в электрический сигнал.

1.3 При проведении поверки измеряемые преобразователем значения величин прослеживаются к государственному первичному эталону величин ГЭТ 194-2011.

1.4 Поверка преобразователей проводится методом прямых измерений с использованием системы лазерной измерительной ЛИС-01М, генератора сложной формы AFG3022B и осциллографа цифрового TDS-2014B.

1.5 Интервал между поверками - 1 год.

2 Перечень операции поверки

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

Таблица 1. Операции, выполняемые при проведении поверки.

№ п/п	Наименование операций	Номер пункта методики	Обязательность проведения операций	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр. Проверка комплектности.	7.1	да	да
2	Опробование преобразователя.	8	да	да
3	Определение метрологических характеристик	9		
	Определение коэффициента акустико-электрического преобразования на резонансной частоте	9.1	да	да
4	Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	10		
	Определение пределов допускаемой относительной погрешности коэффициента акустико-электрического преобразования на резонансной частоте	10.1	да	да
5	Оформление результатов поверки	11		

2.2 Операции поверки проводятся юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, аккредитованными в установленном порядке.

2.3 Проведение поверки не в полном объёме, для меньшего числа диапазонов измерений и для меньшего числа измеряемых величин не предусмотрено.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С.....от 15 до 25
- атмосферное давление, кПа.....96-104
- относительная влажность воздуха, % не более.....от 40 до 80
- напряжение питания от сети частотой 50 Гц, В.....180-240

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- имеющие опыт работы с преобразователями;
- изучившие Руководство по эксплуатации на преобразователи, а также эксплуатационную документацию на средства поверки;
- прошедшие обучение и допущенные в установленном порядке к поверке СИ данного вида измерений.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются следующие стандартные образцы и средства поверки:

Таблица 2.

№ п/п	Сведения о средствах поверки, метрологические и технические требования
1	Система лазерная измерительная ЛИС-01М, регистрационный номер ФИФ № 42622-09
2	Осциллограф цифровой TDS-2014В, регистрационный номер ФИФ № 19736-11
3	Генератор сигналов сложной формы AFG3022В, регистрационный номер ФИФ № 41694-09

5.2 Допускается применение других средств поверки с аналогичными или лучшими метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых преобразователей с требуемой точностью.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Требования безопасности должны соответствовать требованиям, изложенным в руководстве по эксплуатации преобразователей, в технической документации на применяемые при поверке эталоны, средства измерений и вспомогательное оборудование.

6.2 При проведении поверки преобразователей необходимо соблюдать требования по электробезопасности, указанные в эксплуатационной документации.

7. Внешний осмотр, проверка комплектности.

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие товарного знака изготовителя, порядковый номер, год изготовления;
- наружная поверхность не должна иметь следов механических повреждений, которые могут влиять на работу датчиков;
- чистота и целостность разъемов;
- соединительные провода должны быть исправными;
- комплектность датчиков должна соответствовать комплектности, указанной в документации.

8 Подготовка к поверке и опробование

8.1 Подготовить преобразователь к работе в соответствии с требованиями РЭ.

8.2 Установить преобразователь в ЛИС-01М. Подать на задатчик сигналов акустической эмиссии переменное напряжение 1В с генератора AFG3022В.

8.3 Результаты проверки считать положительными и преобразователь допускается к дальнейшей поверке, если наблюдается устойчивый сигнал с преобразователя на экране осциллографа.

9 Определение метрологических характеристик

9.1 Определение коэффициента акустико-электрического преобразования на резонансной частоте

9.1.1 Определение коэффициента акустико-электрического преобразования на резонансной частоте в диапазоне рабочих частот осуществляется методом прямых измерений с использованием системы лазерной измерительной ЛИС-01М, генератора сложной формы AFG3022В и осциллографа цифрового TDS-2014В.

9.1.2 Преобразователь устанавливается в ЛИС-01М (рисунок 1) в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на ЛИС-01М.

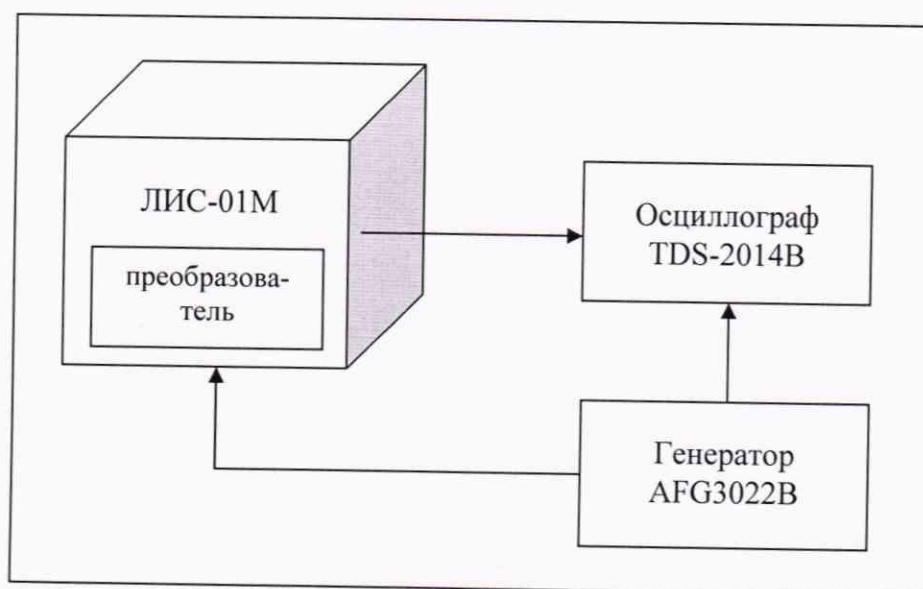


Рисунок 1 – Структурная схема поверки преобразователей

9.1.3 Определение коэффициента акустико-электрического преобразования на резонансной частоте проводится в следующей последовательности:

а) задается перемещение S [м] рабочей поверхности задатчика сигналов акустической эмиссии ЛИС-01М переменным напряжением 1 В, поступающим с генератора AFG3022В.

Выходной сигнал с датчика $U_{\text{вых}}$ [В] измеряется осциллографом TDS-2014В

б) измерения проводятся в частотном диапазоне от 100 до 1000 кГц. В указанном частотном диапазоне выявляется максимальный отклик с преобразователя, который будет являться резонансным. Проводятся не менее 5 измерений с дальнейшим усреднением результатов на резонансной частоте;

в) интервал между сериями измерений составляет не менее 1 мин;

г) коэффициент преобразования $K_{\text{пр}}(f)$ преобразователя вычисляется по формуле:

$$K_{\text{пр}}(f)[\text{В/м}] = U_{\text{вых}}[\text{В}]/S[\text{м}],$$

Коэффициент преобразования размерностью $[B \cdot c/m]$ вычисляется по формуле:

$$K_{\text{пр}}(f)[B \cdot c/m] = U_{\text{вых}}[B]/S[m] \cdot f$$

9.1.4 После обработки данных, результаты измерений и расчетов сводятся в таблицу 3.

Таблица 3 – Результаты измерений

Частота резонанса, кГц	Измеренные значения		Значение коэффициента $K_{\text{пр}}$			
	$U_{\text{вых}}, B$	S, m	B/m	По НТД	$B \cdot c/m$	По НТД
				Не менее $1 \cdot 10^8$		Не менее $1 \cdot 10^2$

10 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям

10.1 Определение пределов допускаемой относительной погрешности коэффициента акустико-электрического преобразования на резонансной частоте

10.1.1 Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента преобразования на резонансной частоте преобразователя на резонансной частоте вычисляется по формуле:

$$\delta_{\text{ско}} = \text{СКО} / K_{\text{пр}} \cdot 100\%,$$

где СКО – среднеквадратичное отклонение случайной составляющей погрешности коэффициента преобразования на резонансной частоте преобразователя; $K_{\text{пр}}$ – среднее значение коэффициента преобразования преобразователя.

10.1.2 Среднеквадратичное отклонение случайной составляющей (СКО) погрешности коэффициента преобразования на резонансной частоте преобразователя вычисляется по формуле:

$$\text{СКО} = \sqrt{\frac{1}{(N-1)} \sum_{i=1}^N (K_i - K_{\text{пр}})^2}$$

где $(K)_{\text{пр}}$ – среднее значение коэффициента преобразования
 $(K)_i$ – значение коэффициента преобразования по результатам n измерений.

10.1.3 Результаты испытаний считать положительными, если значение коэффициента акустико-электрического преобразования на резонансной частоте составляет не менее $1 \cdot 10^8$ В/м ($1 \cdot 10^2$ В·с/м), а значение пределов допускаемой относительной погрешности коэффициента акустико-электрического преобразования на резонансной частоте находится в пределах ± 25 %.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы, который хранится в организации, проводившей поверку.

11.2 Преобразователи, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годным к применению. Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Свидетельство о поверке оформляется в соответствии с требованиями нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. Знак поверки наносится в виде наклейки или оттиска поверительного клейма на свидетельство о поверке преобразователей.

11.3 При отрицательных результатах поверки, преобразователь запрещают к применению и выдают извещение о непригодности по установленной форме.

Заместитель начальника отдела
АО «НИЦПВ»

Р.Х. Царбаев