

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

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

АО «НИЦПВ»

Д.М. Михайлюк



«18» марта 2022 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ
SNK-20P**

**Методика поверки
СНК.433650.001-2022 МП**

Москва
2022

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на преобразователи акустической эмиссии SNK-20P (далее - преобразователи) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок

1.2 Преобразователи предназначены для измерения колебательного смещения или скорости смещения поверхности объекта контроля через полученное значение переменного напряжения электрического тока на единицу длины.

1.3 При проведении поверки измеряемые преобразователи 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 методи- ки	Обязательность проведения операций	
			первич- ной по- верке	периоди- ческой по- верке
1	Внешний осмотр средства измерений.	7	да	да
2	Подготовка к поверке и опробование средства измерений.	8	да	да
3	Определение метрологических характеристик средства измерений	9		
	Определение коэффициента электроакустического преобразования на резонансной частоте	9.1	да	да
4	Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	10		

	Определение пределов допускаемой относительной погрешности коэффициента электроакустического 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 поддиапазонов 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..... 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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 применяют средства поверки, указанные в Таблице 2:

Таблица 2. Сведения о средствах поверки.

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
8, 9	Диапазон измерений коэффициента электроакустического преобразования от 10^6 до 10^{10} В/м	Система лазерная измерительная ЛИС-01М, регистрационный номер ФИФ №

	в диапазоне частот от 30 до 150 кГц, Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5,0\%$	42622-09
8, 9	Диапазон установки амплитуды синусоидального сигнала 1 В частотой от 30 до 150 кГц. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,01 \cdot A + 1)$ мВ	Генератор сигналов сложной формы AFG3022B, регистрационный номер ФИФ № 41694-09
8, 9	Полоса пропускания от 0 до 100 МГц. Диапазон коэффициента отклонения от 10 мВ/дел до 5 В/дел. Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения $\pm 3,0\%$	Осциллограф цифровой TDS-2014B, регистрационный номер ФИФ № 32618-06
Вспомогательное оборудование		
3, 8, 9	Средства измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, с абсолютной погрешностью $\pm 0,4$ °С	Прибор комбинированный Testo 622, регистрационный номер ФИФ № 53505-13
3, 8, 9	Средства измерений относительной влажности воздуха не менее 80 %, с абсолютной погрешностью $\pm 3\%$	
3, 8, 9	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 96 до 104 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа	

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 средства измерений

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 преобразователей должна соответствовать комплектности, указанной в документации.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

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 средства измерений

9.1 Определение коэффициента электроакустического преобразования на резонансной частоте

9.1.1 Определение коэффициента электроакустического 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.

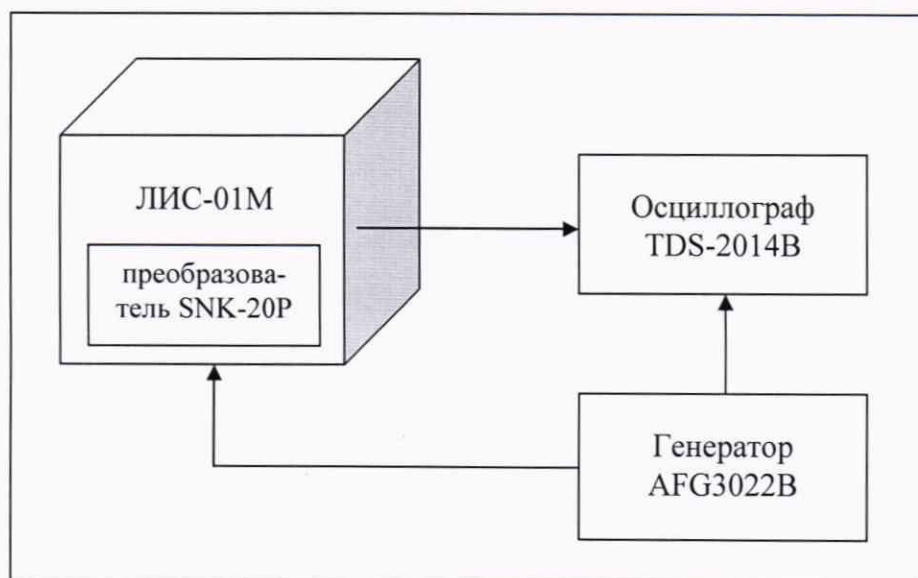


Рисунок 1 – Структурная схема поверки преобразователей

9.1.3 Определение коэффициента электроакустического преобразования на резонансной частоте проводится в следующей последовательности:

а) задается перемещение S [м] рабочей поверхности датчика 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 30 до 150 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) коэффициент преобразования $K_{\text{пр}}(f)$ преобразователя вычисляется по формуле:

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

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 $K_{\text{пр}}$	
	$U_{\text{вых}}, \text{В}$	$S, \text{м}$	В/м	По НТД
				Не менее $3 \cdot 10^7$

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение пределов допускаемой относительной погрешности коэффициента электроакустического преобразования на резонансной частоте

10.1.1 Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента преобразования на резонансной частоте преобразователя 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 поверки считать положительными, если значение коэффициента электроакустического преобразования на резонансной частоте составляет не менее $3 \cdot 10^7$ В/м, а значение пределов допускаемой относительной погрешности коэффициента электроакустического преобразования на резонансной частоте находится в пределах $\pm 25\%$.

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 по-

верки 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