

СОГЛАСОВАНО

**Первый заместитель генерального
директора-заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»**



А.Н. Щипунов

» июль 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Калибраторы акустические Nor125

Методика поверки

МП 340-05-22

2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на калибраторы акустические Nor125 (далее – калибраторы), изготавливаемые компанией «Norsonic AS» (Норвегия), и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Необходимо обеспечение прослеживаемости поверяемых калибраторов к государственным первичным эталонам единиц величин посредством использования аттестованных (поверенных) в установленном порядке средств поверки.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы звукового давления в воздушной среде в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30 ноября 2018 г. № 2537, подтверждающая прослеживаемость к ГПЭ единицы звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал (ГЭТ 19-2018).

Для обеспечения реализации методики поверки применяются методы прямых и косвенных измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполнять операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование	8	да	да
3 Определение метрологических характеристик	9	да	да
3.1 Определение воспроизводимого уровня звукового давления (далее – УЗД) и относительной погрешности воспроизведения УЗД	9.1	да	да
3.2 Определение частоты воспроизводимого звукового давления и абсолютной погрешности частоты воспроизводимого звукового давления	9.2	да	да
3.3 Определение коэффициента нелинейных искажений (далее – КНИ)	9.3	да	да
3.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	да	да
3.5 Оформление результатов поверки	11	да	да

2.2 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 1 калибраторы бракуются.

2.3 Последовательность проведения этапов испытаний допускается изменять.

2.4 Поверка калибраторов прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, приведенных в таблице 1, а калибраторы признают не прошедшими поверку.

2.5 Допускается проведение поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке на основании заявления владельца средства измерения.

3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательные средства поверки, представленные в таблице 2.

Таблица 2

<i>Операции поверки, требующие применение средств поверки</i>	<i>Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки</i>	<i>Перечень рекомендуемых средств поверки</i>
п. 9.1 Определение воспроизводимого УЗД и относительной погрешности воспроизведения УЗД	Эталоны единицы звукового давления в воздушной среде – измерители звука, соответствующие требованиям к вторичным эталонам по Государственной поверочной схеме для средств измерений звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал (приказ Росстандарта № 2537 от 30.11.2018), пределы допускаемой суммарной относительной погрешности измерений звукового давления в КМО на частоте (1000 ± 1) Гц не более $\pm 0,1$ дБ	Государственный вторичный эталон единицы звукового давления в воздушной среде в диапазоне значений от 0,2 до 31,6 Па в диапазоне частот от 2 Гц до 100 кГц 2.1.ZZT.0009.2015 (далее – ВЭТ)
п. 9.2 Определение частоты воспроизводимого звукового давления и абсолютной погрешности частоты воспроизводимого звукового давления	Микрофон измерительный типоразмера $\frac{1}{2}$ " с источником питания, коэффициент нелинейных искажений в диапазоне от 160 до 1250 Гц не более 0,2 %. Измеритель частоты сигнала в диапазоне частот от 160 до 1250 Гц, с относительной погрешностью в пределах $\pm 0,0003$	Микрофон измерительный конденсаторный с капсулем 4133 и усилителем предварительным 2633 (рег. № 15387-96). Усилитель микрофонный 12АА-S2 (рег. № 76634-19)
п. 9.3 Определение коэффициента нелинейных искажений	Микрофон измерительный типоразмера $\frac{1}{2}$ " с источником питания, коэффициент нелинейных искажений в диапазоне от 160 до 1250 Гц не более 0,2 %. Измеритель коэффициента гармоник, диапазон измерений коэффициента гармоник при частоте первой гармоники от 10 Гц до 20 кГц от 0,01 до 50 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента гармоник не более $\pm 0,2$ %	Микрофон измерительный конденсаторный с капсулем 4133 и усилителем предварительным 2633 (рег. № 15387-96). Измеритель коэффициента гармоник СК6-220 (рег. № 65885-16)

3.2 Допускается использование других аналогичных средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.3 Все средства измерений должны быть утвержденного типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускается инженерно-технический персонал со средним или высшим техническим образованием, имеющий опыт работы с электротехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации (далее – РЭ) и документацией по поверке и имеющий право на поверку (квалифицированный в качестве поверителей).

5 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении испытаний калибраторов необходимо соблюдать требования раздела «Указание мер безопасности» руководства по эксплуатации (далее - РЭ) на калибраторы и испытательное оборудование.

6 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку проводить в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 20 до 26 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 40 до 65 %;
- атмосферное давление от 97 до 105 кПа;
- уровень звука внешних шумов менее 50 дБ (С).

При поверке должны соблюдаться указания, приведенные в РЭ на калибраторы.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- визуально проверить комплектность калибраторов на соответствие паспорту;
- при проведении внешнего осмотра проверить отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции.

7.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются требования п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

8.1 Подготовка к поверке

При подготовке к поверке выполнить следующие операции:

- изучить РЭ на поверяемые калибраторы и используемые средства поверки;
- проверить комплектность поверяемых калибраторов;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

8.2 Опробование

Для проверки функционирования калибратора Nor1255 включить его в режим воспроизведения сигнала, убедиться на слух в наличии акустического сигнала.

Для проверки функционирования калибратора Nor1256 включить его в режим генерирования сигнала «114 дБ», убедиться на слух в наличии акустического сигнала. Затем переключить калибраторы Nor1256 в режим «94 дБ» и на слух убедиться в изменении уровня акустического сигнала.

8.3 Результаты опробования считать положительными, если:

- калибратор Nor1255 воспроизводит сигнал;
- калибратор Nor1256 воспроизводит сигнал в режимах «94 дБ» и «114 дБ».

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

9.1 Определение воспроизводимого УЗД и относительной погрешности воспроизведения УЗД

9.1.1 В лабораторных условиях выдержать калибраторы в течение 3 часов.

9.1.2 Подготовить к работе микрофон и мультиметр из состава ВЭТ в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

9.1.3 Установить калибратор Nor1255 на микрофон таким образом, чтобы капсуль микрофона упирался в опорное кольцо гнезда калибраторов.

Включить калибраторы в режим воспроизведения УЗД 114 дБ отн. 20 мкПа.

Через 30 секунд после включения калибраторов сделать в течение 20 секунд 5 отсчетов показания мультиметра U_i в режиме SLOW, AC V.

Выключить калибратор.

Снять калибратор с микрофона.

Вычислить среднее значение измеренного УЗД L_p [дБ отн. 20 мкПа] по формуле (1):

$$L_p = 20 \lg \frac{U_{cp}}{k P_0}, \quad (1)$$

где U_{cp} – среднее арифметическое значение показаний мультиметра;
 k – чувствительность микрофона [мВ/Па] на частоте 1000 Гц;
 $P_0 = 20$ мкПа.

Вычислить относительную погрешность воспроизведения УЗД $\delta_{узд}$ [дБ] как разность между полученным средним измеренным L_p и заданным УЗД L_3 по формуле (2):

$$\delta_{узд} = L_p - L_3. \quad (2)$$

9.1.4 Повторить операции в соответствии с п. 9.1.3 два раза.

9.1.5 Повторить операции пп. 9.1.3–9.1.4 для калибратора Nor1256 с параметрами:

- УЗД 94 дБ отн. 20 мкПа, частота 1000 Гц;

- УЗД 114 дБ отн. 20 мкПа, частота 251,2 Гц.

9.1.6 Результаты испытаний считать положительными, если значения относительной погрешности воспроизведения УЗД находятся в пределах $\pm 0,2$ дБ.

9.2 Определение частоты воспроизводимого звукового давления и абсолютной погрешности частоты воспроизводимого звукового давления

9.2.1 Подготовить микрофон и мультиметр в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

9.2.2 Установить калибратор Nor1255 на микрофон таким образом, чтобы капсуль микрофона упирался в опорное кольцо гнезда калибраторов.

Выход микрофона подключить к входу мультиметра.

Установить на мультиметре: режим измерения частоты переменного тока, режим автоматического выбора диапазона.

Включить калибратор в режиме воспроизведения УЗД 114 дБ отн. 20 мкПа.

Через 30 секунд после включения калибраторов измерить частоту по показаниям мультиметра.

Рассчитать значение абсолютной погрешности частоты воспроизводимого звукового давления Δf [Гц] по формуле (3):

$$\Delta f = f_{изм} - f_0, \quad (3)$$

где f_0 – номинальная частота, равная 1000 Гц;
 $f_{изм.}$ – измеренная частота, Гц.

9.2.3 Повторить операции п. 9.2.2 для калибратора Nor1256 с параметрами:

- УЗД 94 дБ отн. 20 мкПа, частота 1000 Гц;

- УЗД 114 дБ отн. 20 мкПа, частота 251,2 Гц.

9.2.4 Результаты испытаний считать положительными, если значения абсолютной погрешности частоты воспроизводимого звукового давления Δf находятся в пределах:

- на частоте 1000,0 Гц..... $\pm 1,0$ Гц;

- на частоте 251,2 Гц..... $\pm 0,3$ Гц.

9.3 Определение коэффициента нелинейных искажений

9.3.1 Подготовить микрофон и измеритель коэффициента гармоник к работе согласно их эксплуатационной документации.

9.3.2 Установить калибратор на микрофон таким образом, чтобы капсюль микрофона упирался в опорное кольцо гнезда калибраторов.

Включить калибратор в режим воспроизведения УЗД 114 дБ отн. 20 мкПа.

Через 30 секунд после включения калибраторов провести измерение КНИ согласно РЭ измерителя коэффициента гармоник.

9.3.3 Повторить операции п. 9.3.2 для калибратора Nor1256 с параметрами:

- УЗД 94 дБ отн. 20 мкПа, частота 1000 Гц;
- УЗД 114 дБ отн. 20 мкПа, частота 251,2 Гц.

9.3.4 Результаты испытаний считать положительными, если значения КНИ не превышают 2 %.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 При положительных результатах поверок по пунктам разделов 7–9, калибраторы признаются пригодными к применению (подтверждено соответствие метрологическим требованиям).

10.2 При отрицательных результатах поверок по пунктам разделов 7–9, калибраторы признаются непригодными к применению (не подтверждено соответствие метрологическим требованиям).

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки калибраторов подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства средств измерений. По заявлению владельца калибраторов или лица, представившего его на поверку, на калибраторы выдается свидетельство о поверке средства измерений установленной формы, и (или) в паспорт калибраторов вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению калибраторов в случае отрицательных результатов поверки с указанием причин забракования.

Начальник отдела 340
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.С. Николаенко