

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) применяется для поверки дефектоскопов визуально-акустических Enprotec NLC (далее – NLC) модификаций NLC-P136, NLC-P163, NLC-P212, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Первичная поверка проводится до ввода в эксплуатацию.

1.3 Дефектоскопы соответствуют средствам измерений по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта № 354 от 21.02.2025 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал и Государственной поверочной схемы для средств измерений звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал».

1.4 Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал ГЭТ 19-2025.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: метод прямых измерений в соответствии с приказом Росстандарта № 354 от 21.02.2025.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций		
	NLC-P136	NLC-P163	NLC-P212
Диапазон измерений уровня звукового давления (УЗД), дБ (исх. 20 мкПа)	от 30 до 100	от 30 до 100	от 30 до 100
Рабочий диапазон частот при измерениях УЗД, кГц	от 8 до 100	от 8 до 80	от 2 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений УЗД, дБ	±10	±10	±5

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Проведение операции при		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр	да	да	7
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
3 Проверка идентификационных признаков программного обеспечения (ПО)	да	да	9
4 Определение метрологических характеристик (МХ)			10
4.1 Проверка рабочего диапазона частот и определение относительной погрешности измерений УЗД	да	да	10.1
4.2 Проверка диапазона измерений УЗД	да	нет	10.2
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С.....от 15 до 25;

относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %от 30 до 80;

атмосферное давление, мм рт. ст. (кПа)от 730 до 785 (от 97,3 до 104,6).

Параметры электропитания:

напряжение переменного тока, В.....220 ± 22;

частота переменного тока, Гц.....50 ± 1.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица с высшим или средним техническим образованием, имеющие квалификацию поверителя, изучившие руководство по эксплуатации (РЭ) на дефектоскопы, знающие принцип действия используемых средств поверки и прошедшие инструктаж по технике безопасности (первичный и на рабочем месте) в установленном в организации порядке.

4.2 К поверке допускаются лица, освоившие работу с используемыми средствами поверки, изучившие настоящую методику и имеющие достаточную квалификацию.

4.3 Лица, участвующие в поверке дефектоскопов, должны проходить обучение и аттестацию по технике безопасности и производственной санитарии при работе в условиях её размещения.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Средства поверки приведены в таблице 4.

Таблица 4

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7, 8, 9, 10 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с погрешностью не более 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа. Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 145 до 250 В, с относительной погрешностью не более 1 %; Средства измерений частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц, с абсолютной погрешностью не более 0,1 Гц	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13) Мультиметр цифровой 34401А (рег. № 54848-13)
п. 10.1 Проверка рабочего диапазона	Рабочий эталон звукового давления в воздушной среде по ГПС,	Капсюль измерительных конденсаторных

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
частот и определение относительной погрешности измерений УЗД п. 10.2 Проверка диапазона измерений УЗД	<p>утвержденной приказом Росстандарта № 354 от 21.02.2025 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал и Государственной поверочной схемы для средств измерений звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал»</p> <p>Средства воспроизведения фиксированных уровней звукового давления в воздушной с пределами допускаемой погрешности воспроизведения фиксированных уровней 94 и 114 дБ (исх. 20 мкПа) на опорных частотах 251,2 и 1000 Гц $\pm 0,2$ дБ</p>	<p>микрофонов МК-301 (рег. № 8738-82)</p> <p>Калибратор акустический Nor1256 (рег. № 88287-23)</p>
	<p>Средства измерений с диапазоном измерений уровня звука с частотной коррекцией С от 27 до 139 дБС, диапазоном частот цифровых третьоктавных фильтров от 2 до 100 кГц, пределом допускаемой абсолютной погрешности измерений уровней звука $\pm 0,7$ дБ</p>	<p>Шумомер-виброметр, анализатор спектра ЭКОФИЗИКА-110А (рег. № 48906-12)</p>
	<p>Средства измерений с диапазоном частот от 0,001 Гц до 200 кГц, диапазоном установки амплитуды напряжения переменного тока от 5 мкВ до 14 В, пределом допускаемой абсолютной погрешности установки уровня (при значениях уровня не менее 1 мВ) $\pm 0,1$ дБ; пределом допускаемой абсолютной погрешности установки частоты $\pm(25 \cdot 10^{-6} \cdot F + 0,004)$ Гц, где F – значение устанавливаемой частоты</p>	<p>Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 (рег. № 45344-10)</p>
	<p>Вспомогательное оборудование</p> <p>Источник (и) акустического излучения в диапазоне частот от 2 до 100 кГц</p> <p>Широкополосный усилитель мощности</p>	

5.2 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательные средства поверки, представленные в таблице 4.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

5.4 Все средства поверки должны быть утверждённого типа, исправны и поверены.

5.5 Средства поверки должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 12 часов до начала поверки.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «ПОТ Р М-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00. Межотраслевыми Правилами по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 12.1.019-2009, ГОСТ 12.2.091-2002 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления органов управления, а также крепления элементов конструкции;

- полноту маркировки и её сохранность, все надписи должны быть читаемы.

7.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются вышеперечисленные требования.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1.1 При подготовке к поверке:

- перед началом поверки измерить и занести в протокол поверки условия окружающей среды (температура, влажность воздуха и атмосферное давление), а также качество электропитания;

- маркировка дефектоскопов должна соответствовать RU.29478099.26.51.66 РЭ.

8.1.2 Результаты проверки считать положительными, если условия поверки соответствуют требованиям, установленным в разделе 3 настоящей методики и выполнены все вышеперечисленные операции. В противном случае поверку приостанавливают до устранения несоответствий.

8.2 ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.2.1 При опробовании (проверке функционирования) проверить возможность включения модификаций NLC-P136, NLC-P163, NLC-P212 и работоспособность органов управления.

8.2.2 Результаты опробования считать удовлетворительными, если включаются модификации NLC-P136, NLC-P163, NLC-P212 и подтверждается работоспособность органов управления в соответствии с РЭ. В противном случае поверку приостанавливают до устранения несоответствий.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку идентификационных данных ПО, используемых в дефектоскопах, выполнить сличением данных, отображаемых в меню идентификации ПО, с данными, указанными в паспортах на дефектоскопы RU.29478099.26.51.66-01 ПС или RU.29478099.26.51.66-02 ПС или RU.29478099.26.51.66-03 ПС и приведенными в описании типа на данное средство измерений.

Результаты проверки считать положительными, если идентификационные признаки и номер версий ПО соответствуют указанным в паспортах на дефектоскопы и приведенными в описании типа на данное средство измерений.

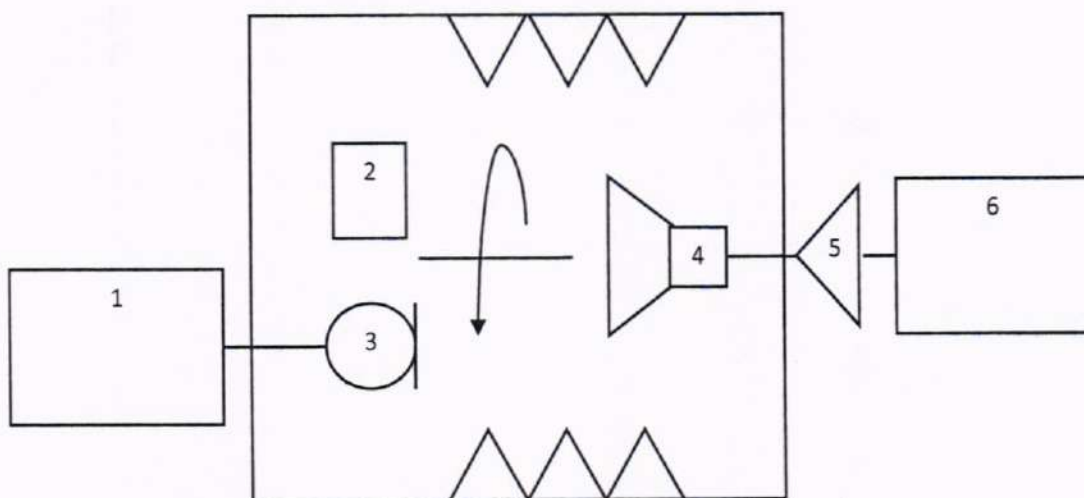
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверка рабочего диапазона частот и определение относительной погрешности измерений УЗД

10.1.1 Измерения проводить в заглушенной камере по схеме рисунка 1.

С помощью акустического калибратора в соответствии с РЭ на ЭКОФИЗИКА-110А выполнить калибровку ЭКОФИЗИКА-110А. При необходимости, внести изменения в поправочный коэффициент.

Микрофон из состава ЭКОФИЗИКА-110А поместить в опорную точку звукового поля на расстоянии от источника акустического излучения (0,5-1,0) м. Звуковые волны должны приходить на микрофон с того направления, для которого микрофон был отградуирован.



1 – ЭКОФИЗИКА-110А, 2 – NLC-P136, NLC-P163, NLC-P212; 3 – микрофон из состава ЭКОФИЗИКА-110А; 4 – источник (и) акустического излучения в диапазоне частот от 2 до 100000 Гц; 5 – высоковольтный усилитель, 6 – генератор DS-360

Рисунок 1

Последовательно подавать с генератора DS-360 гармонический сигнал на частотах 8; 16; 31,5; 63 и 100 кГц для NLC-P136.

Примечания: для NLC-P163 гармонический сигнал подавать на частотах 8; 16; 31,5; 63 и 80 кГц;

для NLC-P212 гармонический сигнал подавать на частотах 2; 16; 31,5; 63 и 100 кГц. на частотах выше 20 кГц измерения проводить с капсулем измерительным конденсаторным микрофонов МК-301.

По показаниям ЭКОФИЗИКА-110А определить опорный УЗД L_{ref} (дБ (исх. 20 мкПа)) на соответствующей частоте и регулировать выходной сигнал генератора и/или коэффициент усиления усилителя до установления L_{ref} в диапазоне от 40 до 80 дБ (исх. 20 мкПа).

УЗД $L_{фон}$ (дБ (исх. 20 мкПа)) при выключенном источнике акустического излучения должен быть, как минимум, на 15 дБ ниже соответствующего опорного L_{ref} .

10.1.2 Не изменяя режим излучения, заместить измерительный микрофон на NLC-P136, NLC-P163, NLC-P212, при этом плоскость микрофонной решетки должна быть перпендикулярна направлению на источник акустического излучения и центр микрофонной

решётки должен находиться в опорной точке звукового поля. На NLC-P136, NLC-P163, NLC-P212 установить режим измерений, соответствующий частоте измеряемого сигнала.

По дисплею убедиться, что источник акустического излучения находится в середине экрана и подсвечен ярче всего.

На индикаторной панели экрана зафиксировать результат измерений УЗД L_{NLC} (дБ (исх. 20 мкПа)). Если результат измерений колеблется между несколькими значениями, выбрать среднее между ними (например, УЗД изменяется между 74,1 и 74,2 – следует зафиксировать результат 74,15 дБ (исх. 20 мкПа)).

Выполнить расчет относительной погрешности δ_f (дБ) при измерениях УЗД по п. 11.1.

10.1.3 Выполнить операции по пунктам 10.1.1–10.1.2 для всех частот, указанных в пункте 10.1.1.

10.2 Проверка диапазона измерений УЗД

10.2.1 С помощью акустического калибратора в соответствии с РЭ на ЭКОФИЗИКА-110А выполнить калибровку ЭКОФИЗИКА-110А. При необходимости, внести изменения в поправочный коэффициент.

Выполнить операции по пунктам 10.1.1–10.1.2 для опорных УЗД 30 и 100 дБ (исх. 20 мкПа) на частоте 8 кГц (для всех модификаций), соответствующих нижней и верхней границе диапазона измерений УЗД, соответственно.

10.2.2 Выполнить расчет относительной погрешности δ_f при измерениях УЗД по п. 11.1.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Расчет относительной погрешности δ_f (дБ) при измерениях УЗД и диапазона измерений УЗД

11.1.1 Относительную погрешность δ_f (дБ) при измерениях УЗД и диапазона измерений УЗД рассчитать по формуле (1):

$$\delta_f = L_{NLC} - L_{ref}. \quad (1)$$

11.1.2 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности δ_f при измерениях УЗД и диапазона измерений УЗД для NLC-P136, NLC-P163, находятся в допустимых пределах ± 10 дБ, а для NLC-P212 находятся в допустимых пределах ± 5 дБ.

В противном случае дефектоскоп бракуется и направляется в ремонт.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки дефектоскопа подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 По заявлению владельца дефектоскопа или лица, представившего его на поверку, знак поверки наносится в свидетельство о поверке в виде оттиска поверительного клейма, и (или) в паспорт дефектоскопа вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.3 Обязательное оформление протокола поверки не требуется. Оформление протокола поверки возможно по заявлению владельца дефектоскопа или лица, представившего его на поверку.

12.4 В случае отрицательных результатов поверки, поверяемый дефектоскоп к дальнейшему применению не допускается. На дефектоскоп выдается извещение о его непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник отдела
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Старший научный сотрудник
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long tail, positioned between the two sets of text.

А.Г. Максак

А.А. Горбачев