ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО
Заместитель генерального директора

_____ А. Д. Меньшиков
М.п.

«30» октября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

АУДИОМЕТРЫ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ LABAT

Методика поверки

РТ-МП-1783-441-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки аудиометров диагностических Labat (далее по тексту – аудиометры), используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает порядок проведения первичной и периодических поверок.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача аудиометрических шкал в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 21 февраля 2025 г. № 354, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ19-2025.

Для определения метрологических характеристик используется метод прямых измерений.

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

Таблица 1- Подтверждаемые метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты при воздушном и костном звукопроведении, %	±1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня прослушивания при воздушном и костном звукопроведении, дБ	±15
Суммарный коэффициент гармонических колебаний при воздушном звукопроведении, %	±2,5
Суммарный коэффициент гармонических колебаний при костном звукопроведении, %	±5,5

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений			10
Определение относительной погрешности установки частоты при воздушном и костном звукопроведении	Да	Да	10.1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Определение абсолютной погрешности установки уровня прослушивания при воздушном и костном звукопроведении	Да	Да	10.2
Определение суммарного коэффициента гармонических колебаний при воздушном и костном звукопроведении	Да	Нет	10.3
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться условия, установленные в ГОСТ 8.395-80 «Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования» и в технической документации на аудиометр и средства поверки.

- температура окружающей среды, °С.....от 15 до 35
- относительная влажность воздуха, %.....от 30 до 90

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают специалистов, имеющих необходимую квалификацию, изучивших настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на аудиометр и используемые средства поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки (эталоны, средства измерений и вспомогательные технические средства), указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки и вспомогательные устройства

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 15 °С до плюс 35 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 90 % с погрешностью не более 5 %	Термогигрометры UNITESS THB 1, рег. № 70481-18

Продолжение таблицы 3

1	2	3
10.1 Определение относительной погрешности установки частоты при воздушном и костном звукопроведении 10.2 Определение абсолютной погрешности установки уровня прослушивания при воздушном и костном звукопроведении 10.3 Определение суммарного коэффициента гармонических колебаний при воздушном и костном звукопроведении	Эталоны аудиометрических шкал измерений при воздушном звукопроведении, соответствующие требованиям к рабочим эталонам в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 21.02.2025 № 354, в диапазоне значений уровней от 80 до 120 дБ, в диапазоне частот от 125 Гц до 8 кГц Эталоны аудиометрических шкал измерений при костном звукопроведении, соответствующие требованиям к рабочим эталонам в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 21.02.2025 № 354, в диапазоне значений уровней от 40 до 75 дБ, в диапазоне частот от 250 Гц до 8 кГц Средства измерений уровней звукового давления в диапазоне значений уровней от 40 до 120 дБ, погрешность измерений не более 0,7 дБ	Ухо искусственное 4152, рег. № 7168-79 Мастоиды искусственные 4930 рег. № 7171-79 Шумомеры, анализаторы спектра, виброметры 2250, 2250-L, 2270 рег. № 65096-16
10.1 Определение относительной погрешности установки частоты при воздушном и костном звукопроведении	Средства измерений частоты в диапазоне от 125 до 8000 Гц, погрешность измерения частоты не более 0,67 %	Частотомер универсальный CNT-90 рег. № 41567-09
10.3 Определение суммарного коэффициента гармонических колебаний при воздушном и костном звукопроведении	Средства измерений коэффициента гармоник от 0,01 % до 100 % при частоте первой гармоники от 10 Гц до 200 кГц, погрешность измерений суммарного коэффициента гармонических колебаний при воздушном звукопроведении не более 1,67 %, погрешность измерений суммарного коэффициента гармонических колебаний при костном звукопроведении не более 3,67 %	Измеритель коэффициента гармоник СК6-220 рег. № 65885-16
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- указания по технике безопасности, указанные в соответствующих эксплуатационных документах применяемых эталонов и средств измерений;
- указания по технике безопасности, действующие на месте проведения работ.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра проверяют:

- внешний вид аудиометра должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- наличие и целостность пломб от несанкционированного доступа;
- отсутствие на наружной поверхности следов механических повреждений, которые могут влиять на работу аудиометра;
- отсутствие шумов внутри корпуса, обусловленных наличием незакрепленных деталей;
- разъемы и коммутационные клеммы должны быть чистыми.

7.2 Результат проверки считается положительным, если выполняются требования п. 7.1.

Установленный факт отсутствия пломб от несанкционированного доступа при периодической поверке не является критерием неисправности средства измерений и носит информативный характер. Факт отсутствия пломб от несанкционированного доступа при периодической поверке фиксируется в протоколе поверки в соответствующем разделе.

В случае выявления несоответствий по п. 7.1 результаты внешнего осмотра считать отрицательными, дальнейшие операции поверки не производить.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Выполнить контроль условий окружающей среды.

Результаты измерений температуры и относительной влажности в помещении должны находиться в пределах, указанных в разделе 3. В случае выявления несоответствий поверка аудиометра приостанавливается до выполнения условий, указанных в разделе 3.

8.2 Подготовка к работе и опробование

Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, установленные в руководствах по эксплуатации на аудиометр и применяемые средства поверки.

Подготовить аудиометр к работе и включить его. Проверить, что на дисплее отобразится модификация аудиометра и номер версии программного обеспечения. После завершения цикла запуска должны отобразиться частота тестирования и уровень интенсивности тестирования по умолчанию.

Провести проверку функциональных кнопок аудиометра в соответствии с разделом руководства по эксплуатации.

Результаты опробования считать положительным, если при включении аудиометра на дисплее отображаются модификация аудиометра и номер версии программного обеспечения, после завершения цикла запуска на дисплее отображаются частота тестирования и уровень интенсивности тестирования и есть возможность установки нужных параметров и режимов с помощью функциональных кнопок.

В случае выявления несоответствий результат опробования считается отрицательным, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО):

- номер версии (идентификационный номер) ПО.

Номер версии программного обеспечения отображается на дисплее аудиометра при включении.

9.2 Результат проверки считается положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Audiosoft
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.03
Цифровой идентификатор ПО	-

В случае выявления несоответствий результат проверки считается отрицательным, дальнейшие операции поверки не производят.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение относительной погрешности установки частоты при воздушном и костном звукопроведении

Определение относительной погрешности установки частоты при воздушном и костном звукопроведении провести в соответствии со схемой соединений, приведенной на рисунке 1.

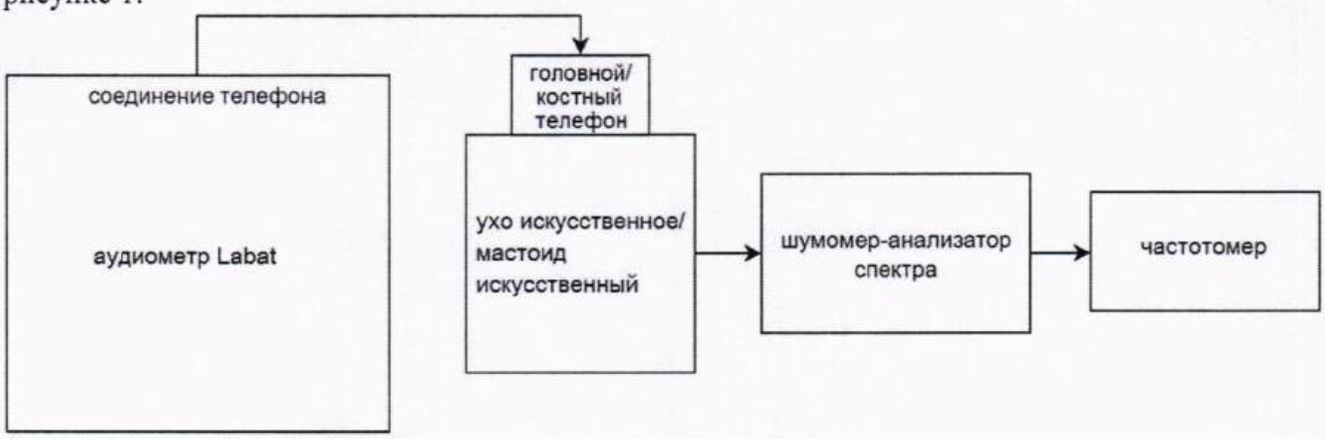


Рисунок 1 – Схема определения относительной погрешности установки частоты при воздушном и костном звукопроведении

Измерить частоты тестовых сигналов для правого головного телефона при воздушном звукопроведении и для костного телефона при костном звукопроведении в соответствии с требованиями, указанными в таблице 5.

Таблица 5

Звукопроведение	воздушное										
$F_{уст.}$, Гц	125	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000
$L_{уст.}$, дБ	80	105	115	120	120	120	120	120	120	120	105
Звукопроведение	костное										
$F_{уст.}$, Гц	-	250	500	750	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000
$L_{уст.}$, дБ	-	40	60	65	65	75	75	70	70	40	40

10.2 Определение абсолютной погрешности установки уровня прослушивания при воздушном и костном звукопроведении

Определение абсолютной погрешности установки уровня прослушивания при воздушном и костном звукопроведении провести в соответствии со схемой соединений, приведенной на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема определения абсолютной погрешности установки уровня прослушивания при воздушном и костном звукопроведении

Определение абсолютной погрешности установки уровня прослушивания при воздушном звукопроведении провести на каждой частоте, указанной в таблице 6. Измерения провести для правого и левого головных телефонов.

Определение абсолютной погрешности установки уровня прослушивания при костном звукопроведении провести на каждой частоте, указанной в таблице 7.

Таблица 6

$F_{уст.}$, Гц	$L_{уст}$, дБ	$L_{оп.}$, дБ
125	80	45,0
250	105	27,0
500	115	13,5
750	120	9,0
1000	120	7,5
1500	120	7,5
2000	120	9,0
3000	120	11,5
4000	120	12,0
6000	120	16,0
8000	105	15,5

Таблица 7

$F_{уст.}$, Гц	$L_{уст}$, дБ	$L_{оп.}$, дБ
250	40	67,0
500	60	58,0
750	65	48,5
1000	65	42,5
1500	75	36,5
2000	75	31,0
3000	70	30,0
4000	70	35,5

10.3 Определение суммарного коэффициента гармонических колебаний при воздушном и костном звукопроведении

Определение суммарного коэффициента гармонических колебаний при воздушном и костном звукопроведении провести в соответствии со схемой соединений, приведенной на рисунке 3.

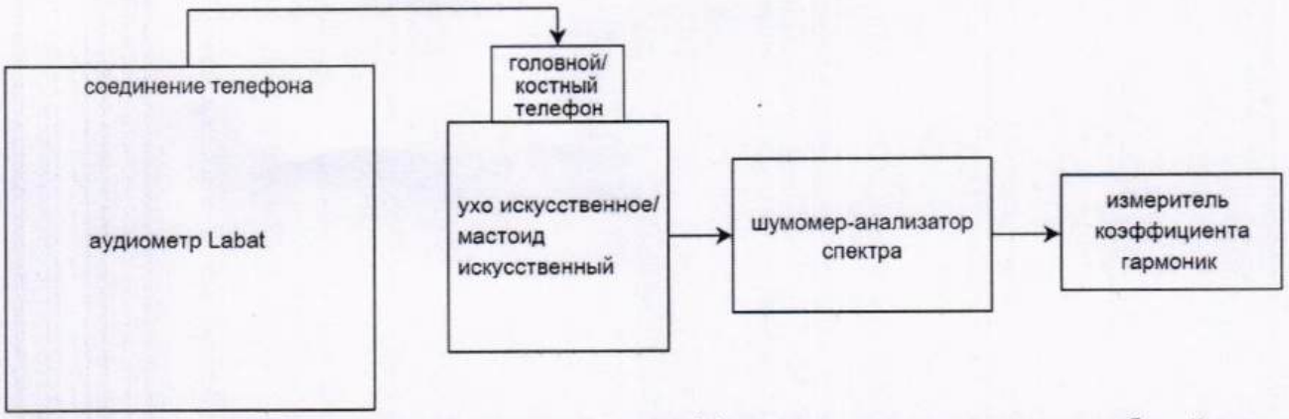


Рисунок 3 – Схема определения суммарного коэффициента гармонических колебаний при воздушном и костном звукопроведении

Установить правый головной телефон TDH39 с амбушюром на камеру связи 4152 и прижать с силой 4,5 Н (регулируется по шкале пружинного механизма 4152).

В рабочем режиме аудиометра кнопками управления последовательно установить значения тестовых частот 125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000 и 8000 Гц, для выбранной частоты установить максимальный уровень прослушивания или 100 дБ, в зависимости от того, какой меньше. Подать сигнал. С помощью измерителя коэффициента гармоник СК6-220 на каждой установленной частоте измерить коэффициент гармонических колебаний. Суммарный коэффициент определить как среднее значение измеренных коэффициентов гармонических колебаний.

Установить костный телефон В71 (В81) на купол 4930 и прижать с силой 5,4 Н (регулируется по шкале пружинного механизма 4930).

В режиме костной проводимости аудиометра кнопками управления последовательно установить значения тестовых частот 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000 и 8000 Гц, для выбранной частоты установить максимальный уровень прослушивания. Подать сигнал. С помощью измерителя коэффициента гармоник СК6-220 на каждой установленной частоте измерить коэффициент гармонических колебаний. Суммарный коэффициент определить как среднее значение измеренных коэффициентов гармонических колебаний.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Для полученных в пункте 10.1 результатов измерений определить относительную погрешность установки частоты аудиометра, $\delta_{изм}$,%, на каждой частоте по формуле

$$\delta_{изм} = \frac{F_{изм} - F_{уст}}{F_{уст}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $F_{уст}$ – установленная на аудиометре частота, Гц;

$F_{изм}$ – измеренная частота, Гц.

Результат операции поверки по данному пункту считается положительным, если значения относительной погрешности установки частоты при воздушном и костном звукопроведении не превышают значений, приведенных в таблице 1.

11.2 Для полученных в пункте 10.2 результатов измерений определить абсолютную погрешность установки уровня прослушивания, $\Delta_{УП}$, дБ, по формуле

$$\Delta_{УП} = L_{изм} - L_{уст} - L_{оп}, \quad (2)$$

где $L_{изм}$ – уровень звукового давления, измеренный в камере искусственного уха, дБ;

$L_{уст}$ – уровень прослушивания, установленный на аудиометре, дБ;

L_{on} – опорный эквивалентный пороговый уровень звукового давления для типовых прижимных телефонов по ГОСТ Р ИСО 389-1-2023, значения для которых приведены в таблице 6, и для типовых костных телефонов по ГОСТ Р ИСО 389-3-2023, значения для которых приведены в таблице 7, дБ.

Результат операции поверки по данному пункту считается положительным, если значения абсолютной погрешности установки уровня прослушивания при воздушном и костном звукопроведении не превышают значений, приведенных в таблице 1.

11.3 Результат операции поверки по пункту 10.3 считается положительным, если значения суммарного коэффициента гармонических колебаний при воздушном и костном звукопроведении не превышают значений, приведенных в таблице 1.

11.4 Аудиометры соответствуют метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки считают положительными, если выполняются условия, приведенные в пунктах раздела 11.

В случае невыполнения условий по п. 11.4 результаты поверки аудиометров считают отрицательными.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты проверки внешнего осмотра, опробования, идентификации ПО, условий поверки и окончательные результаты измерений (расчетов), полученные в процессе поверки, заносят в протокол поверки. Протокол поверки оформляется в произвольной форме в соответствии с требованиями аккредитованного на поверку лица, проводившего поверку. Протокол поверки выдается по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку.

12.2 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

12.3 Нанесение знака поверки на аудиометр не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

12.4 Свидетельство о поверке или извещение о непригодности, оформленные в соответствии с действующими нормативными правовыми документами, выдаются по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку.

Начальник лаборатории № 441
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест» _____ С. Н. Голышак

Начальник сектора № 441-3
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест» _____ Н. А. Трубинов