

**СОГЛАСОВАНО**

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



*[Handwritten signature]*

**А.Н. Щипунов**

*25* » *июль* 2021 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Аудиометры KBV Porto с принадлежностями**

**Методика поверки**

**340-0625-21 МП**

**2021 г.**

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на аудиометры KBV Porto с принадлежностями (далее - аудиометр), изготавливаемые обществом с ограниченной ответственностью «Инкубатор «Технологии реабилитационной индустрии» (ООО «Инкубатор «ТРИ»», г. Москва, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Прослеживаемость результатов измерений при поверке аудиометров KBV Porto с принадлежностями должна быть обеспечена к государственному первичному эталону звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал ГЭТ 19-2018 по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта № 2537 от 30 ноября 2018 г.

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик применяется метод косвенных измерений.

1.2 Интервал между поверками 1 год.

## 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	9	да	да
3 Проверка программного обеспечения (далее - ПО)	8	да	да
4 Определение метрологических характеристик	10	да	да
4.1 Определение относительной погрешности установки частоты при воздушном звукопроведении	10.1	да	да
4.2 Определение абсолютной погрешности установки максимальных уровней прослушивания (далее - УП) тестового тонального сигнала при воздушном звукопроведении	10.2	да	да
4.3 Определение абсолютной погрешности уровня регулятора УП тестового тонального сигнала при воздушном звукопроведении	10.3	да	да
4.4 Определение коэффициента нелинейных искажений тестового тонального сигнала при воздушном звукопроведении	10.4	да	да
4.5 Определение относительной погрешности установки частоты при костном звукопроведении	10.5	да	да
4.6 Определение абсолютной погрешности установки максимальных УП тестового тонального сигнала при костном звукопроведении	10.6	да	да
4.7 Определение коэффициента нелинейных искажений тестового тонального сигнала при костном звукопроведении	10.7	да	да

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

2.3 Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава аудиометров для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

### 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

Номера пункта методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10.1-10.7	Шумомер-вибромметр, анализатор спектра ЭКОФИЗИКА-110А: диапазон измерений уровней звука для характеристики "А" в режиме шумомера от 22 до 139 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня звукового давления (УЗД) $\pm 0,7$ дБ
10.1-10.7	Мультиметр цифровой 34401А, пределы измерений напряжения переменного тока 100 мВ, 1, 10, 100 и 750 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока $\pm 0,1$ %; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты в диапазоне частот от 3 до 5 Гц: $\pm 0,001 \cdot F$ , от 5 до 10 Гц: $\pm 0,0005 \cdot F$ , от 10 до 40 Гц: $\pm 0,0003 \cdot F$ , от 40 Гц до 300 кГц: $\pm 0,00006 \cdot F$ , где F – измеренное значение частоты в [Гц]
10.1-10.4	Ухо искусственное 4152 в комплекте с микрофоном типа 4144 и акустической камерой связи, пределы допускаемой погрешности измерений УЗД $\pm 1,0$ дБ
10.1 -10.4	Ухо искусственное 4153, пределы допускаемой погрешности измерений УЗД $\pm 1,0$ дБ
10.5-10.7	Мастоид искусственный 4930, пределы допускаемой погрешности измерений уровня переменной силы $\pm 1,5$ дБ
10.1-10.7	Измеритель нелинейных искажений АКИП-4501, диапазон измерений коэффициента нелинейных искажений в диапазоне частот от 20 Гц до 20 кГц от 0,01 до 50, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений КНИ $\pm (0,1 K_{ни} + 0,03)$ %, где $K_{ни}$ – измеренное значение коэффициента нелинейных искажений, %

3.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

3.3 Все средства измерений должны быть утверждённого 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 и документацией по поверке и имеющий право на поверку (квалифицированный в качестве поверителей).

### 5 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования раздела «Указание мер безопасности» руководства по эксплуатации (далее - РЭ) аудиометра и средств поверки.

## 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 80 %;
- атмосферное давление от 98 до 104 кПа.

При поверке должны соблюдаться указания, приведенные в РЭ аудиометров.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- комплектность в соответствии с паспортом;
- соответствие внешнего вида аудиометра его описанию в технической документации;
- отсутствие на аудиометре, преобразователях, соединительных кабелях и разъемах механических повреждений, влияющих на работу аудиометра;
- наличие обозначения типа и номера аудиометра;
- соответствие надписей и условных обозначений на аудиометре его РЭ.

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

## 8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

8.1 При проверке идентификационных данных ПО проверяют идентификационное наименование ПО, номер версии (идентификационный номер). При загрузке встроенного программного обеспечения на экране должна отображаться текущая версия ПО.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Аудиометр KBV Porto
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v. 0.0.1-464
Цифровой идентификатор ПО	–

## 9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

9.1 Подготовка к поверке

При подготовке к поверке выполнить следующие операции:

- изучить РЭ на поверяемый аудиометр и используемые средства поверки;
- проверить комплектность поверяемого аудиометра;
- 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).

9.2 Опробование

При опробовании проверить:

- работоспособность органов управления, кнопок выбора функций установки частоты, уровней прослушивания, переключения каналов;
- работоспособность функций аудиометров в соответствии с РЭ.

Результаты опробования считать положительными, если аудиометр нормально функционирует и органы управления работоспособны.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

10.1 *Определение относительной погрешности установки частоты при воздушном звукопроведении*

10.1.1 Собрать схему в соответствии со схемой рисунка 1 с использованием искусственного уха 4152 (для телефонов DD45 и TDH39) или искусственного уха 4153 (для телефонов HDA300), головного телефона аудиометра, мультиметра 34401 в режиме «частотомер», подключаемого к выходу шумомеру-виброметру,

анализатору спектра ЭКОФИЗИКА-110А (далее - ЭКОФИЗИКА-110А).

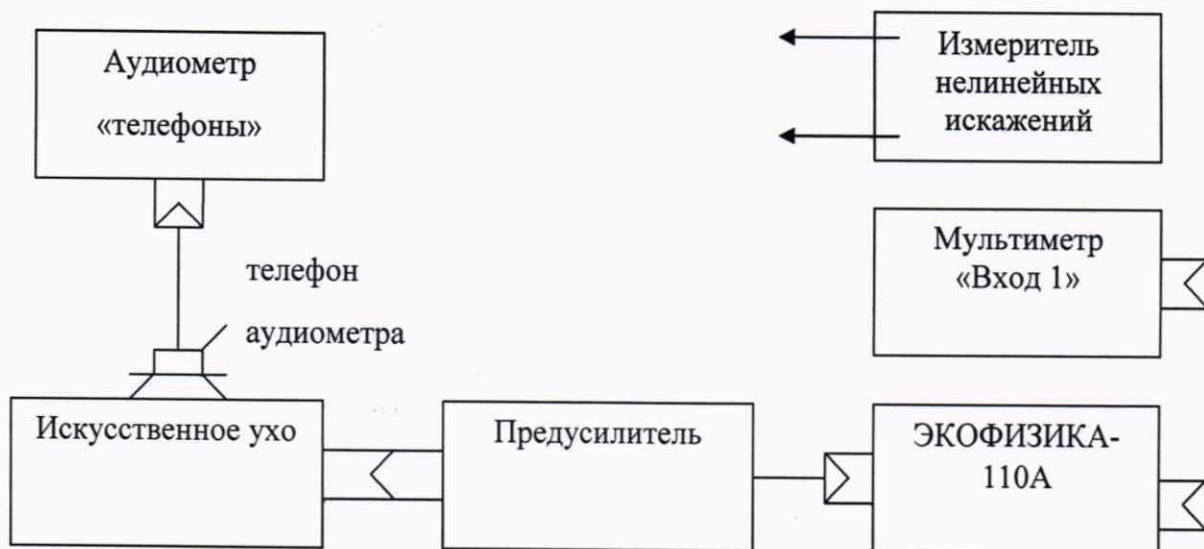


Рисунок 1

10.1.2 Провести измерения частоты при воздушном звукопроведении на частотах: 125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000 и 8000 Гц при установленных УП для всех частот 80 дБ, либо на уровне прослушивания, равном максимальному уровню прослушивания на заданной частоте минус 10 дБ, если это значение меньше 80 дБ.

Для проведения измерений подключить к основному блоку аудиометра испытываемые телефоны и в рабочем режиме аудиометра:

- войти в основное окно программы, выбрав профиль пользователя;
- вызвать меню путем нажатия кнопки «Меню» (☰) и выбрать в меню пункт «Настройки»;
- в настройках в пункте «Модель наушников» выбрать тип испытываемых головных телефонов;
- сохранить настройки путем нажатия кнопки «Сохранить» (💾) и выйти из окна настроек путем нажатия кнопки «Назад» (←);
- вызвать меню путем нажатия кнопки «Меню» (☰) и выбрать в меню пункт «Тест оборудования»;
- в верхней строке выбрать пункт «Воздушная проводимость» и нажать на основную область экрана;
- выбрать испытываемый канал телефона («R» – правый или «L» – левый), режим работы «Тон», расширить диапазон УП до 120 дБ путем нажатия кнопки ««Расширить диапазон уровней прослушивания»» (✓ 100 дБ);
- последовательно установить значения тестовых частот путем нажатия кнопок «Влево / вправо» (← →) и значения необходимых УП путем нажатия кнопок «Вверх/вниз» (↑ ↓);
- подать тестовый сигнал путем нажатия центральной кнопки «Подать сигнал» (20 дБ, 4000 Гц).

10.1.3 Определить относительную погрешность установки частоты аудиометра на каждой частоте по формуле (1):

$$\delta_f = \frac{F_{\text{изм}} - F_{\text{ном}}}{F_{\text{ном}}} \cdot 100\% , \quad (1)$$

где  $F_{\text{ном}}$  – установленная частота;

$F_{\text{изм}}$  – измеренная мультиметром частота.

10.1.4 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки частоты находятся в пределах  $\pm 2,0\%$ .

10.2 *Определение абсолютной погрешности установки максимальных УП тестового тонального сигнала при воздушном звукопроведении*





10.2.1 Собрать схему в соответствии со схемой рисунка 1 с использованием искусственного уха 4152 (для телефонов DD45 и TDH39) или искусственного уха 4153 (для телефонов HDA300) и головного телефона аудиометра.


10.2.2 Измерения проводить для телефонов правого и левого уха на каждой частоте на УП, указанных в таблице 3.





Таблица 3

$F_{\text{ном}}$ , Гц	HDA300			TDH39			DD45			Допуск, дБ
	$L_0$ , дБ	$L_{\text{ном}}$ , дБ	$L_{\text{абс}}$ , дБ	$L_0$ , дБ	$L_{\text{ном}}$ , дБ	$L_{\text{абс}}$ , дБ	$L_0$ , дБ	$L_{\text{ном}}$ , дБ	$L_{\text{абс}}$ , дБ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
125	27,0	110,0	137,0	45,0	85,0	130,0	47,5	85,0	132,5	±3,0
250	20,0	115,0	135,0	25,5	110,0	135,5	27,0	110,0	137,0	
500	8,0	120,0	128,0	11,5	120,0	131,5	13,0	120,0	133,0	
750	4,5	120,0	124,5	7,5	120,0	127,5	6,5	120,0	126,5	
1000	2,0	120,0	122,0	7,0	120,0	127,0	6,0	120,0	126,0	
1500	3,0	120,0	123,0	6,5	120,0	126,5	8,0	120,0	128,0	
2000	0,0	120,0	120,0	9,0	120,0	129,0	8,0	120,0	128,0	
3000	-3,0	120,0	117,0	10,0	120,0	130,0	8,0	120,0	128,0	
4000	-0,5	120,0	119,5	9,5	120,0	129,5	9,0	120,0	129,0	
6000	21,0	105,0	126,0	15,5	115,0	130,5	20,5	110,0	130,5	±5,0
8000	23,0	105,0	128,0	13,0	110,0	123,0	12,0	110,0	122,0	

Для проведения измерений подключить к основному блоку аудиометра испытываемые телефоны и в рабочем режиме аудиометра:

- войти в основное окно программы, выбрав профиль пользователя;
- вызвать меню путем нажатия кнопки «Меню» () и выбрать в меню пункт «Настройки»;
- в настройках в пункте «Модель наушников» выбрать тип испытываемых головных телефонов;
- сохранить настройки путем нажатия кнопки «Сохранить» () и выйти из окна настроек путем нажатия кнопки «Назад» ();
- вызвать меню путем нажатия кнопки «Меню» () и выбрать в меню пункт «Тест оборудования»;
- в верхней строке выбрать пункт «Воздушная проводимость» и нажать на основную область экрана;
- выбрать испытываемый канал телефона («R» – правый или «L» – левый), режим

работы «Тон», расширить диапазон УП до 120 дБ путем нажатия кнопки ««Расширить диапазон уровней прослушивания»» ( 100 дБ);

- последовательно установить значения тестовых частот путем нажатия кнопок «Влево / вправо» ( ) и значения необходимых УП путем нажатия кнопок «Вверх / вниз» ( )

- подать тестовый сигнал путем нажатия центральной кнопки «Подать сигнал»

().

10.2.3 На установленной частоте измерить УЗД  $L_{изм}$  [дБ отн. 20 мкПа] с помощью ЭКОФИЗИКА-110А.

10.2.4 Определить абсолютную погрешность установки УП по формуле (2):

Определить абсолютную погрешность установки УП по формуле (2):

$$\Delta L = L_{изм} - L_{абс}, \quad (2)$$

где  $L_{абс} = L_{ном} + L_0$ ;

$L_{ном}$  – номинальный УП аудиометра, дБ;

$L_0$  – опорный эквивалентный пороговый УЗД для телефона, дБ;

$L_{изм}$  – УЗД, измеренный в камере искусственного уха, дБ.

10.2.5 Результаты поверки считать положительными, если во всём диапазоне измерений полученные значения абсолютной погрешности установки УП находятся в пределах, приведенным в графе 11 таблицы 3 для телефонов правого и левого уха.

*10.3 Определение абсолютной погрешности уровня регулятора УП тестового тонального сигнала при воздушном звукопроведении*

10.3.1 Собрать схему в соответствии со схемой рисунка 1 с использованием искусственного уха 4152 (для телефонов DD45 и TDH39) или искусственного уха 4153 (для телефонов HDA300) и головного телефона аудиометра.

10.3.2 Ступени регулировки УП  $\Delta_{ст}$  тестовых сигналов (в децибелах) определить путем вычисления ступени с учетом результатов измерений погрешности установки УП по формуле (3):

$$\Delta_{ст} = L_{изм\ k+1} - L_{изм\ k}, \quad (3)$$


где  $L_{изм\ k+1}$  – УП при  $(k + 1)$ -м положении регулятора уровня, дБ;

$L_{изм\ k}$  – УП при  $k$ -м положении регулятора уровня, дБ.



Измерения провести на частоте 1000 Гц при значениях УП: 120, 115, 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5, 0, минус 5 и минус 10.


Для проведения измерений подключить к основному блоку аудиометра испытываемые телефоны и в рабочем режиме аудиометра:





- войти в основное окно программы, выбрав профиль пользователя;

- вызвать меню путем нажатия кнопки «Меню» () и выбрать в меню пункт «Настройки»;

- в настройках в пункте «Модель наушников» выбрать тип испытываемых головных телефонов;

- сохранить настройки путем нажатия кнопки «Сохранить» () и выйти из окна настроек путем нажатия кнопки «Назад» ()

работы «Тон», расширить диапазон УП до 120 дБ путем нажатия кнопки ««Расширить диапазон уровней прослушивания»» ( 100 дБ);

- последовательно установить значения тестовых частот путем нажатия кнопок «Влево / вправо» ( ) и значения необходимых УП путем нажатия кнопок «Вверх / вниз» ( 

- подать тестовый сигнал путем нажатия центральной кнопки «Подать сигнал»

().

10.2.3 На установленной частоте измерить УЗД  $L_{изм}$  [дБ отн. 20 мкПа] с помощью ЭКОФИЗИКА-110А.

10.2.4 Определить абсолютную погрешность установки УП по формуле (2):

Определить абсолютную погрешность установки УП по формуле (2):

$$\Delta L = L_{изм} - L_{абс}, \quad (2)$$

где  $L_{абс} = L_{ном} + L_0$ ;

$L_{ном}$  – номинальный УП аудиометра, дБ;

$L_0$  – опорный эквивалентный пороговый УЗД для телефона, дБ;

$L_{изм}$  – УЗД, измеренный в камере искусственного уха, дБ.

10.2.5 Результаты поверки считать положительными, если во всём диапазоне измерений полученные значения абсолютной погрешности установки УП находятся в пределах, приведенным в графе 11 таблицы 3 для телефонов правого и левого уха.

*10.3 Определение абсолютной погрешности уровня регулятора УП тестового тонального сигнала при воздушном звукопроведении*

10.3.1 Собрать схему в соответствии со схемой рисунка 1 с использованием искусственного уха 4152 (для телефонов DD45 и TDH39) или искусственного уха 4153 (для телефонов HDA300) и головного телефона аудиометра.

10.3.2 Ступени регулировки УП  $\Delta_{ст}$  тестовых сигналов (в децибелах) определить путем вычисления ступени с учетом результатов измерений погрешности установки УП по формуле (3):

$$\Delta_{ст} = L_{изм\ k+1} - L_{изм\ k}, \quad (3)$$


где  $L_{изм\ k+1}$  – УП при  $(k + 1)$ -м положении регулятора уровня, дБ;

$L_{изм\ k}$  – УП при  $k$ -м положении регулятора уровня, дБ.

Измерения провести на частоте 1000 Гц при значениях УП: 120, 115, 110, 105, 100, 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5, 0, минус 5 и минус 10.

Для проведения измерений подключить к основному блоку аудиометра испытываемые телефоны и в рабочем режиме аудиометра:





- войти в основное окно программы, выбрав профиль пользователя;

- вызвать меню путем нажатия кнопки «Меню» () и выбрать в меню пункт «Настройки»;


- в настройках в пункте «Модель наушников» выбрать тип испытываемых головных телефонов;

- сохранить настройки путем нажатия кнопки «Сохранить» () и выйти из окна настроек путем нажатия кнопки «Назад» (



- вызвать меню путем нажатия кнопки «Меню» (  ) и выбрать в меню пункт «Тест оборудования»;
- в верхней строке выбрать пункт «Воздушная проводимость» и нажать на основную область экрана;
- выбрать испытываемый канал телефона («R» – правый или «L» – левый), режим работы «Тон», расширить диапазон УП до 120 дБ путем нажатия кнопки ««Расширить диапазон уровней прослушивания»» (  100 дБ);
- установить значение тестовой частоты, равное 1000 Гц, путем нажатия кнопок «Влево / вправо» (   ) и затем последовательно установить значения необходимых

УП путем нажатия кнопок «Вверх / вниз» (   ).

- подать тестовый сигнал путем нажатия центральной кнопки «Подать сигнал» (  ).

10.3.3 Абсолютную погрешность регулятора УП (в децибелах) при двух соседних положениях регулятора рассчитать по формуле (4):

$$\Delta = \Delta_{ст} - \Delta_{ст\ ном} , \tag{4}$$

где  $\Delta_{ст\ ном}$  – номинальное значение ступени регулировки уровней 5 дБ.  
Измерения при УП менее 40 дБ допускается проводить на резисторном эквиваленте импеданса телефона, подключенного к выходу аудиометра

10.3.4 Результаты поверки считать положительными, если во всём диапазоне измерений значения погрешности  $\Delta$  находятся в пределах  $\pm 1,0$  дБ.

10.4 *Определение коэффициента нелинейных искажений тестового тонального сигнала при воздушном звукопроведении*


10.4.1 Определение коэффициента нелинейных искажений тестового тонального сигнала проводить путем его измерения с помощью измерителя нелинейных искажений, подключаемого к ЭКОФИЗИКА-110А, в соответствии со схемой рисунка 1 с использованием искусственного уха 4152 (для телефонов DD45 и TDH39) или искусственного уха 4153 (для телефонов HDA300) и головного телефона аудиометра.

10.4.2 Коэффициент нелинейных искажений измерять на частотах и на УП, указанных в таблице 5.

Таблица 5

$F_{ном}, Гц$	Уровень прослушивания, дБ			Допускаемое значение коэффициента нелинейных искажений, %, не более
	HDA300	TDH39	DD45	
125	65	75	75	2,5
250	80	90	90	
500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000 и 8000	100	110	110	


Для проведения измерений подключить к основному блоку аудиометра испытываемые телефоны и в рабочем режиме аудиометра:

- войти в основное окно программы, выбрав профиль пользователя;
- вызвать меню путем нажатия кнопки «Меню» (  ) и выбрать в меню пункт


«Настройки»;



- в настройках в пункте «Модель наушников» выбрать тип испытываемых головных телефонов;


- сохранить настройки путем нажатия кнопки «Сохранить» () и выйти из окна настроек путем нажатия кнопки «Назад» ()

- вызвать меню путем нажатия кнопки «Меню» () и выбрать в меню пункт «Тест оборудования»;

- в верхней строке выбрать пункт «Воздушная проводимость» и нажать на основную область экрана;

- выбрать испытываемый канал телефона («R» – правый или «L» – левый), режим работы «Тон», расширить диапазон УП до 120 дБ путем нажатия кнопки ««Расширить диапазон уровней прослушивания»» ( 100 дБ);

- последовательно установить значения тестовых частот путем нажатия кнопок «Влево / вправо» () и значения необходимых УП путем нажатия кнопок «Вверх / вниз» ()

- подать тестовый сигнал путем нажатия центральной кнопки «Подать сигнал» ()

10.4.3 Результаты поверки считать положительными, если во всём диапазоне измерений значения коэффициента нелинейных искажений тестового тонального сигнала не превышают 2,5 % для телефонов правого и левого уха.

### 10.5 Определение относительной погрешности установки частоты при костном звукопроведении










10.5.1 Собрать схему в соответствии со схемой рисунка 2 с использованием с использованием искусственного мастоида, костного вибратора, мультиметра в режиме «частотомер», подключаемого к ЭКОФИЗИКА-110А.



Рисунок 2

10.5.2 Провести измерения мультиметром частоты при костном звукопроведении в точках: 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000 Гц при установленном УП для всех частот 50 дБ, либо на уровне прослушивания, равном максимальному уровню прослушивания на заданной частоте минус 10 дБ, если это значение меньше 50 дБ.

Для проведения измерений подключить к основному блоку аудиометра костный вибратор и в рабочем режиме аудиометра:

- войти в основное окно программы, выбрав профиль пользователя;
- вызвать меню путем нажатия кнопки «Меню» () и выбрать в меню пункт «Настройки»;
- в настройках в пункте «Модель костного вибратора» выбрать тип испытываемого костного вибратора;
- сохранить настройки путем нажатия кнопки «Сохранить» () и выйти из окна настроек путем нажатия кнопки «Назад» ();
- вызвать меню путем нажатия кнопки «Меню» () и выбрать в меню пункт «Тест оборудования»;
- в верхней строке выбрать пункт «Костная проводимость» и нажать на основную область экрана, выбрать режим работы «Тон»;
- последовательно установить значения тестовых частот путем нажатия кнопок «Влево / вправо» ( ) и значения необходимых УП путем нажатия кнопок «Вверх / вниз» ( )
- подать тестовый сигнал путем нажатия центральной кнопки «Подать сигнал» ()

10.5.3 Определить относительную погрешность установки частоты при костном звукопроведении на каждой частоте по формуле (1).

10.5.4 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки частоты при костном звукопроведении находятся в пределах  $\pm 2,0\%$  в диапазоне частот от 250 до 8000 Гц.










10.6 *Определение абсолютной погрешности установки максимальных УП тестового тонального сигнала при костном звукопроведении*

10.6.1 Собрать схему в соответствии со схемой рисунка 2 с использованием искусственного мастоида 4930 и костного телефона аудиометра. Измерения проводить на каждой частоте на УП, указанных в таблице 6.

Таблица 6

$F_{ном}$ , Гц	$L_0$ , дБ	$L_{ном}$ , дБ	$L_{абс}$ , дБ	Допуск, дБ
1	2	3	4	5
250	67,0	35,0	102,0	±4,0
500	58,0	60,0	118,0	
750	48,5	65,0	113,5	
1000	42,5	70,0	112,5	
1500	36,5	70,0	106,5	
2000	31,0	75,0	106,0	
3000	30,0	80,0	110,0	
4000	35,5	80,0	115,5	
6000	40,0	50,0	90,0	±5,0
8000	40,0	50,0	90,0	

Для проведения измерений подключить к основному блоку аудиометра испытываемый телефон и в рабочем режиме аудиометра:

- войти в основное окно программы, выбрав профиль пользователя;
- вызвать меню путем нажатия кнопки «Меню» () и выбрать в меню пункт «Настройки»;
- в настройках в пункте «Модель костного вибратора» выбрать тип испытываемого костного вибратора;
- сохранить настройки путем нажатия кнопки «Сохранить» () и выйти из окна настроек путем нажатия кнопки «Назад» ();
- вызвать меню путем нажатия кнопки «Меню» () и выбрать в меню пункт «Тест оборудования»;
- в верхней строке выбрать пункт «Костная проводимость» и нажать на основную область экрана, выбрать режим работы «Тон»;
- последовательно установить значения тестовых частот путем нажатия кнопок «Влево / вправо» ( ) и значения необходимых УП путем нажатия кнопок «Вверх / вниз» ( )
- подать тестовый сигнал путем нажатия центральной кнопки «Подать сигнал» ()

10.6.2 Определить абсолютную погрешность установки УП по формуле (2), где  $L_{ном}$  – номинальный УП аудиометра, дБ;  $L_0$  – опорный эквивалентный пороговый уровень силы, дБ;  $L_{изм}$  – измеренный УЗД, дБ.

10.6.3 Результаты поверки считать положительными, если во всём диапазоне измерений полученные значения абсолютной погрешности установки максимальных УП тестового тонального сигнала находятся в пределах, приведенным в графе 5 таблицы 6.

### 10.7 Определение коэффициента нелинейных искажений тестового тонального сигнала при костном звукопроведении


10.7.1 Определение коэффициента нелинейных искажений тестового тонального сигнала проводить путем его измерения с помощью измерителя нелинейных искажений, подключаемого к ЭКОФИЗИКА-110А, в соответствии со схемой рисунка 2 с искусственным мастоидом 4930.

10.7.2 Коэффициент нелинейных искажений измерять на частотах и на УП, указанных в таблице 7.



Таблица 7


$F_{ном}$ , Гц	Уровень прослушивания, дБ	Допускаемое значение коэффициента нелинейных искажений, %, не более
250	20	5,5
500, 750	50	
1000, 1500, 2000, 3000, 4000	60	

Для проведения измерений подключить к основному блоку аудиометра испытываемый телефон и в рабочем режиме аудиометра:


- войти в основное окно программы, выбрав профиль пользователя;
- вызвать меню путем нажатия кнопки «Меню» () и выбрать в меню пункт «Настройки»;


- в настройках в пункте «Модель костного вибратора» выбрать тип испытываемого костного вибратора;


- сохранить настройки путем нажатия кнопки «Сохранить» () и выйти из окна настроек путем нажатия кнопки «Назад» ();

- вызвать меню путем нажатия кнопки «Меню» () и выбрать в меню пункт «Тест оборудования»;

- в верхней строке выбрать пункт «Костная проводимость» и нажать на основную область экрана, выбрать режим работы «Тон»;

- последовательно установить значения тестовых частот путем нажатия кнопок «Влево / вправо» () и значения необходимых УП путем нажатия кнопок «Вверх /

вниз» ();

- подать тестовый сигнал путем нажатия центральной кнопки «Подать сигнал» ()

10.7.3 Результаты поверки считать положительными, если во всём диапазоне измерений значения коэффициента нелинейных искажений тестового тонального сигнала не превышают 5,5 %.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Определение относительной погрешности установки частоты  $\delta_f$  при воздушном звукопроведении

Результаты поверки считать положительными, если значения  $\delta_f$  находятся в пределах  $\pm 2,0$  %.

11.2 Определение абсолютной погрешности установки максимальных УП тестового тонального сигнала при воздушном звукопроведении

Результаты поверки считать положительными, значения абсолютной погрешности установки УП находятся в пределах, приведенным в графе 11 таблицы 3 для телефонов правого и левого уха.

11.3 Определение абсолютной погрешности  $\Delta$  уровня регулятора УП тестового тонального сигнала при воздушном звукопроведении

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности  $\Delta$  находятся в пределах  $\pm 1,0$  дБ.

11.4 Определение коэффициента нелинейных искажений тестового тонального сигнала при воздушном звукопроведении

Результаты поверки считать положительными, если значения коэффициента нелинейных искажений тестового тонального сигнала не превышают 2,5 % для телефонов правого и левого уха.

11.5 Определение относительной погрешности установки частоты при костном звукопроведении

Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки частоты при костном звукопроведении находятся в пределах  $\pm 2,0$  % в диапазоне частот от 250 до 8000 Гц.

11.6 Определение абсолютной погрешности установки максимальных УП тестового

тонального сигнала при костном звукопроведении

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности установки максимальных УП тестового тонального сигнала находятся в пределах, приведенным в графе 5 таблицы 6.

11.7 Определение коэффициента нелинейных искажений тестового тонального сигнала при костном звукопроведении

Результаты поверки считать положительными, если значения коэффициента нелинейных искажений тестового тонального сигнала не превышают 5,5 %.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

Начальник отдела 340

ФГУП «ВНИИФТРИ»

Заместитель начальника отдела 340

ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.С. Николаенко



В.П. Авраменко

