

УТВЕРЖДАЮ

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



А.Н. Щипунов
А.Н. Щипунов

май 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Импедансометры МІ 26, МІ 36

Методика поверки

340-0513-20 МП

2020 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика распространяется на импедансометры MI 26, MI 36 (далее – импедансометры), изготавливаемые компанией MAICO Diagnostics GmbH, Германия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ 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	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	8.3		
3.1 Определение относительной погрешности установки частоты при воздушном звукопроведении	8.3.1	да	да
3.2 Определение абсолютной погрешности установки максимальных уровней прослушивания (УП) тестового тонального сигнала при воздушном звукопроведении	8.3.2	да	да
3.3 Определение коэффициента нелинейных искажений (КНИ) при воздушном звукопроведении	8.3.3	да	да
3.4 Определение относительной погрешности установки частоты при костном звукопроведении	8.3.4	да	да
3.5 Определение абсолютной погрешности установки УП при костном звукопроведении	8.3.5	да	да
3.6 Определение КНИ при костном звукопроведении	8.3.6	да	да
3.7 Определение абсолютной погрешности регулятора УП	8.3.7	да	да
3.8 Определение абсолютной погрешности воспроизведения избыточного статического давления	8.3.8	да	да
3.9 Определение относительной погрешности установки частоты при контралатеральном прослушивании	8.3.9	да	да
3.10 Определение относительной погрешности установки частоты при ипсилатеральном прослушивании	8.3.10	да	да
3.11 Определение абсолютной погрешности установки УП стимула при контралатеральном прослушивании	8.3.11	да	да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
3.12 Определение абсолютной погрешности установки УП стимула при ипсилатеральном прослушивании	8.3.12	да	да
3.13 Определение КНИ при контралатеральном прослушивании	8.3.13	да	да
3.14 Определение КНИ при ипсилатеральном прослушивании	8.3.14	да	да
3.15 Определение относительной погрешности установки частоты зондирующего сигнала	8.3.15	да	да
3.16 Определение абсолютной погрешности УП зондирующего сигнала	8.3.16	да	да
3.17 Определение КНИ зондирующего сигнала	8.3.17	да	да

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

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

3 СРЕДСТВА 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
8.3.8	Прибор цифровой для измерения давления DPI 705, верхние пределы измерения избыточного давления от 0,035 до 7 МПа, пределы основной приведенной погрешности $\pm 0,1\%$
8.3.1-8.3.7, 8.3.9-8.3.17	Шумомер-виброметр, анализатор спектра ЭКОФИЗИКА-110А, диапазон измерений уровней звукового давления (УЗД) для характеристики "А" в режиме шумомера от 22 до 139 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений УЗД $\pm 0,7$ дБ
8.3.1-8.3.7, 8.3.9-8.3.17	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

Продолжение таблицы 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
8.3.1-8.3.3, 8.3.7, 8.3.9-8.3.17	Ухо искусственное 4152 в комплекте с капсулом микрофонным конденсаторным 4144 и акустической камерой связи, пределы допускаемой погрешности измерений УЗД $\pm 1,0$ дБ
8.3.4-8.3.6	Мастоид искусственный 4930, пределы допускаемой погрешности измерений уровня переменной силы $\pm 1,5$ дБ
8.3.1-8.3.7, 8.3.9-8.3.17	Измеритель нелинейных искажений АК ИП-4501, диапазон измерений КНИ в диапазоне частот от 20 Гц до 20 кГц от 0,01 до 50, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента нелинейных искажений $\pm(0,1 K_{ни}+0,03)$ %, где $K_{ни}$ – измеренное значение КНИ, %

3.2 Допускается применять другие средства измерений, кроме указанных в таблице 2, обеспечивающие определение метрологических характеристик импедансометров с требуемой точностью.

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

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

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 (РЭ) и документацией по поверке и имеющий квалификацию поверителя в области радиотехнических и акустических измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования раздела «Указание мер безопасности» РЭ импедансометров и средств поверки.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку проводить в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 18 до 28 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 90 %;
- атмосферное давление от 98 до 104 кПа.

6.2 При поверке должны соблюдаться указания, приведенные в РЭ импедансометров.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 При подготовке к поверке выполнить следующие операции:

- изучить РЭ поверяемых импедансометров и используемых средств поверки;
- проверить комплектность поверяемых импедансометров;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить их (если это необходимо) и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- комплектность в соответствии с РЭ;
- соответствие внешнего вида импедансометров его РЭ;
- отсутствие на импедансометрах, соединительных кабелях и разъемах механических повреждений, влияющих на работу импедансометров;
- наличие обозначения типа и номера импедансометров;
- соответствие надписей и условных обозначений на импедансометрах его РЭ.

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются требования п.8.1.1.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверить:

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

8.2.2 Результаты проверки считать положительными, если импедансометры нормально функционируют, органы управления работоспособны.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 *Определение относительной погрешности установки частоты при воздушном звукопроведении*

8.3.1.1 Определение относительной погрешности установки частоты при воздушном звукопроведении проводить по схеме рисунка 1 с использованием искусственного уха 4152, головного телефона, мультиметра в режиме «частотомер», подключаемого к выходу шумомера-виброметра, анализатору спектра ЭКОФИЗИКА-110А (далее - ЭКОФИЗИКА-110А).

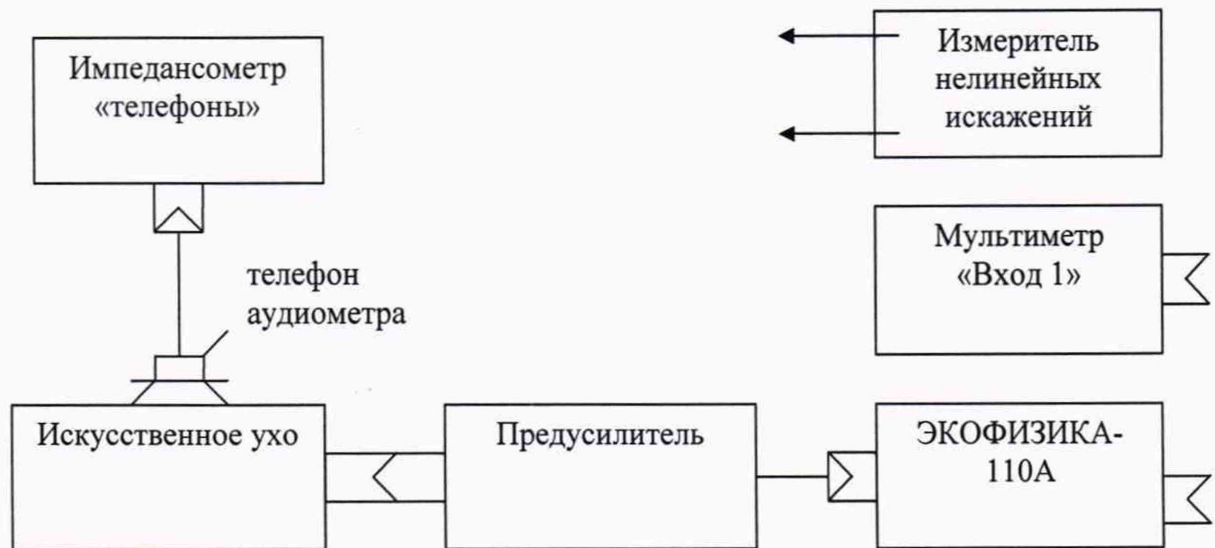


Рисунок 1

8.3.1.2 Провести мультиметром измерения частоты при воздушном звукопроведении в точках: 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 и 8000 Гц при установленном УП для всех частот 70 дБ, за исключением частоты 125 Гц при установленном УП 50 дБ.

Для этого выбрать режим аудиометрии, тип телефона, затем установить значение УП. После этого последовательно устанавливать значения измеряемых частот. Подать сигнал.

8.3.1.3 Определить относительную погрешность установки частоты δ_f 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 частота.

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

8.3.2 *Определение абсолютной погрешности установки максимальных уровней прослушивания (УП) тестового тонального сигнала при воздушном звукопроведении*

8.3.2.1 Определение абсолютной погрешности установки максимальных УП $L_{\text{макс}}$ тестового тонального сигнала при воздушном звукопроведении проводить по схеме рисунка 1 с использованием искусственного уха 4152 и головного телефона на каждой частоте, указанной в графе 1 таблицы 3.

8.3.2.2 Выбрать режим аудиометрии, тип телефона, затем после этого последовательно устанавливать значения тестовых частот, после этого установить максимальное значение УП для выбранной частоты. Подать сигнал.

8.3.2.3 На установленной частоте измерить УП $L_{\text{изм}}$ [дБ отн. 20 мкПа] с помощью ЭКОФИЗИКА-110А.

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

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

где $L_{\text{абс}} = L_{\text{ном}} + L_0$;

$L_{\text{ном}}$ – номинальный УП, дБ;

L_0 – опорный эквивалентный пороговый УП, дБ;

$L_{\text{изм}}$ – УП, измеренный ЭКОФИЗИКА-110А в камере искусственного уха, дБ.

Таблица 3

Частота, Гц	Опорный эквивалентный пороговый УП L_0 для DD45, дБ	Номинальный УП $L_{\text{ном}}$ для DD45, дБ	$L_{\text{абс}}$ для DD45, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки УП, дБ
1	2	3	4	5
125	47,5	85,0	132,5	±3,0
250	27,0	105,0	132,0	
500	13,0	120,0	133,0	
750	6,5	120,0	126,5	
1000	6,0	120,0	126,0	
1500	8,0	120,0	128,0	
2000	8,0	120,0	128,0	
3000	8,0	120,0	128,0	
4000	9,0	120,0	129,0	±5,0
6000	20,5	110,0	130,5	
8000	12,0	105,0	117,0	

8.3.2.5 Результаты поверки считать положительными, если во всём диапазоне УП полученные значения абсолютной погрешности установки УП находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 3.

8.3.3 Определение КНИ при воздушном звукопроведении

8.3.3.1 Определение КНИ тестового тонального сигнала проводить путем его измерения с помощью измерителя нелинейных искажений, подключаемого к ЭКОФИЗИКА-110А, в соответствии со схемой рисунка 1 с искусственным ухом 4152.

8.3.3.2 КНИ измерять на частотах $F_{\text{ном}}$ и при УП, указанных в таблице 4, для телефонов правого и левого уха.

Выбрать режим аудиометрии, тип телефона, после этого последовательно устанавливать значения частот, затем установить значение УП. Подать сигнал. Измерить КНИ.

Таблица 4

Частота, Гц	УП для DD45, дБ	Допускаемое значение КНИ, %, не более
125	75,0	2,5
500	110,0	
1000	110,0	
2000	110,0	
4000	110,0	
8000	105,0	

8.3.3.3 Результаты поверки считать положительными, если во всём диапазоне измерений $F_{\text{ном}}$ значения КНИ при воздушном звукопроведении не превышают 2,5 %.

8.3.4 Определение относительной погрешности установки частоты при костном звукопроведении

8.3.4.1 Определение относительной погрешности установки частоты при костном звукопроведении проводить по схеме рисунка 2 с использованием искусственного мастоида, костного вибратора, мультиметра в режиме «частотомер», подключаемого к ЭКОФИЗИКА-110А.

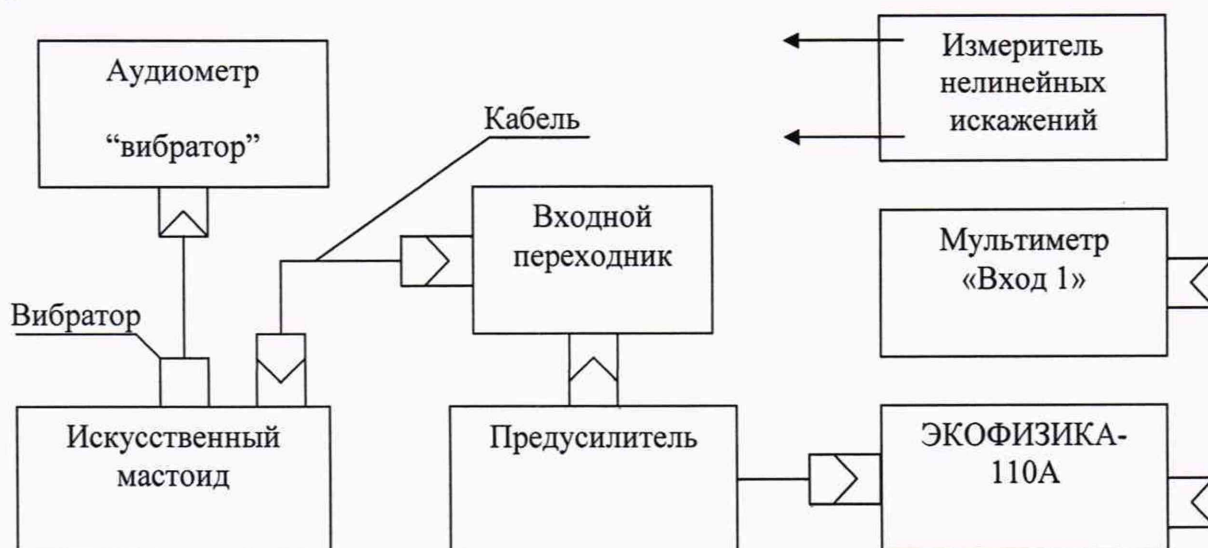


Рисунок 2

8.3.4.2 Провести измерения мультиметром частоты при костном звукопроведении в точках: 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 и 8000 Гц при установленном УП для всех частот 40 дБ, за исключением частоты 8000 Гц при установленном УП 35 дБ.

Для этого выбрать режим аудиометрии, тип телефона, затем установить значение УП. После этого последовательно устанавливать значения частот. Подать сигнал.

8.3.4.3 Определить относительную погрешность установки частоты при костном звукопроведении на каждой частоте, указанной в п. 8.3.4.2, по формуле (1).

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

8.3.5 *Определение абсолютной погрешности установки УП при костном звукопроведении*

8.3.5.1 Определение абсолютной погрешности установки УП при костном звукопроведении проводить по схеме рисунка 2 с помощью ЭКОФИЗИКА-110А.

8.3.5.2 Измерить максимальный УП тестового тонального сигнала на частотах 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000 и 8000 Гц.

Выбрать режим аудиометрии, тип телефона, затем после этого последовательно устанавливать значения тестовых частот, после этого установить максимальное значение УП для выбранной частоты. Подать сигнал.

8.3.5.3 Определить абсолютную погрешность установки максимального УП по формуле (2), где $L_{\text{ном}}$ – номинальный УП аудиометра, дБ;

$L_{\text{пор}}$ – опорный эквивалентный пороговый уровень силы, дБ;

$L_{\text{изм}}$ – измеренный УП, дБ.

Таблица 5

Частота, Гц	Опорный эквивалентный пороговый уровень силы L_0 для В71, дБ	Номинальный УП $L_{\text{ном}}$ для В71, дБ	$L_{\text{абс}}$ для В71, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки УП, дБ
1	2	3	4	5
250	67,0	45,0	112,0	±4,0
500	58,0	55,0	113,0	
750	48,5	65,0	113,5	
1000	42,5	70,0	112,5	
1500	36,5	75,0	111,5	
2000	31,0	80,0	111,0	
3000	30,0	75,0	105,0	
4000	35,5	75,0	110,5	
6000	40,0	50,0	90,0	±5,0
8000	40,0	45,0	85,0	

8.3.5.4 Результаты поверки считать положительными, если во всём диапазоне измерений полученные значения абсолютной погрешности установки УП при костном звукопроведении находятся в пределах, приведенных в графе 5 таблицы 5.

8.3.6 *Определение КНИ тестового тонального сигнала при костном звукопроведении*

8.3.6.1 Собрать схему в соответствии со схемой рисунка 2.

8.3.6.2 КНИ измерить на частотах $F_{\text{ном}}$ и при УП, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

$F_{\text{ном}}$, Гц	УП, дБ	Допускаемое значение КНИ, %, не более
250	20,0	5,5
500	50,0	
1000	60,0	
4000	60,0	

8.3.6.3 Для проведения измерений установить режим костного звукопроведения. Последовательно установить значения частот, установить необходимое значение УП. Подать сигнал. Измерить КНИ.

8.3.6.4 Результаты поверки считать положительными, если значения КНИ для костного проведения не превышают 5,5 %.

8.3.7 *Определение абсолютной погрешности регулятора УП тестового тонального сигнала*

8.3.7.1 Измерения проводить по схеме рисунка 1.

8.3.7.2 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.

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

Выбрать режим аудиометрии, тип телефона, после этого последовательно установить значения частот. Подать сигнал.

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

$$\Delta = \Delta_{ст} - \Delta_{ст\ ном}, \quad (4)$$

где $\Delta_{ст}$ – измеренное значение ступени регулировки уровней, дБ.

$\Delta_{ст\ ном}$ – номинальное значение ступени регулировки уровней, дБ.

8.3.7.5 Результаты поверки считать положительными, если во всём диапазоне УП значения абсолютной погрешности Δ находятся в пределах $\pm 1,0$ дБ.

8.3.8 *Определение абсолютной погрешности воспроизведения избыточного статического давления*

8.3.8.1 Собрать схему в соответствии со схемой рисунка 3.

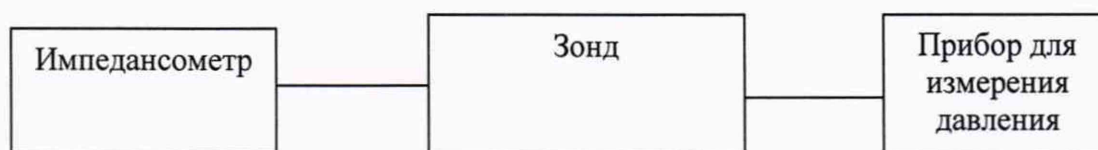


Рисунок 3

8.3.8.2 Для определения абсолютной погрешности воспроизведения избыточного статического давления импедансометры перевести в режим тимпанометрии. Установить давление таким образом, чтобы показания прибора для измерения давления соответствовали номинальным значениям, после чего записать показания. Измерения провести при следующих значениях статического давления, приведенных в таблице 7.

8.3.8.3 Абсолютную погрешность воспроизведения избыточного статического давления ΔP , даПа, определить как разность между измеренным и номинальным значением статического давления по формуле (5):

$$\Delta P = P_{изм} - P_{ном}, \quad (5)$$

где $P_{изм}$ – измеренное значение избыточного статического давления, даПа;

$P_{\text{ном}}$ - номинальное значение относительного давления, указанное в таблице 7.

Таблица 7

Номинальное значение статического давления $P_{\text{ном}}$, даПа	Измеренное значение статического давления $P_{\text{изм}}$, даПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения избыточного статического давления, даПа
1	2	3
+400		± 20
+200		± 10
0		± 10
-200		± 10

8.3.8.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения избыточного статического давления находятся в пределах, указанных в графе 3 таблицы 7.

8.3.9 *Определение относительной погрешности установки частоты при контралатеральном прослушивании*

8.3.9.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 4 с использованием искусственного уха 4152, телефона для контралатеральной стимуляции, мультиметра в режиме «частотомер», подключаемого к ЭКОФИЗИКА-110А.

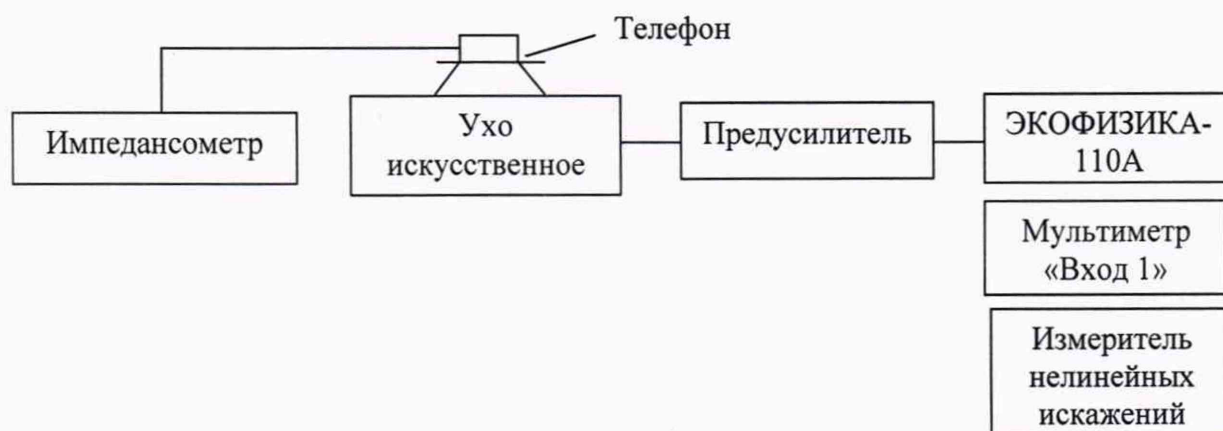


Рисунок 4

8.3.9.2 Для определения относительной погрешности установки частоты при контралатеральном прослушивании импедансометры перевести в режим тимпанометрии и акустического рефлекса. Установить частоту стимула равной 500 Гц и подать контралатеральный стимулирующий сигнал. После этого записать значение частоты стимула, измеренное мультиметром. Измерения повторить на следующих частотах: 1 кГц, 2 кГц, 4 кГц.

8.3.9.3 Относительную погрешность установки частоты стимуляции ΔF , %, определить по формуле (1).

8.3.9.4 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки частоты при контралатеральном прослушивании находятся в пределах $\pm 1,0$ %.

8.3.10 *Определение относительной погрешности установки частоты при ипсилатеральном прослушивании*

8.3.10.1 Собрать схему в соответствии со схемой рисунка 5 с использованием искусственного уха 4152 в комплекте с акустическим устройством связи, зонда, мультиметра в режиме «частотомер», подключаемого к ЭКОФИЗИКА-110А.

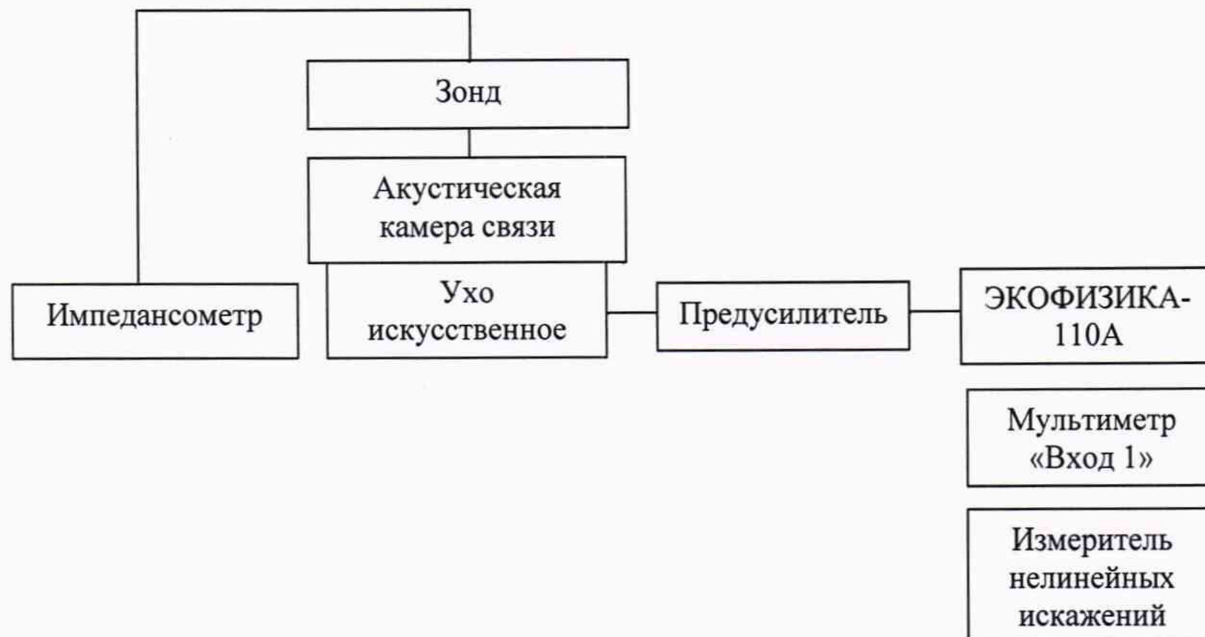


Рисунок 5

8.3.10.2 Для определения относительной погрешности установки частоты при ипсилатеральном прослушивании импедансометры перевести в режим тимпанометрии и акустического рефлекса. Затем установить частоту стимула равной 500 Гц и подать ипсилатеральный стимулирующий сигнал. После этого записать значение частоты стимула, измеренное мультиметром. Измерения повторить на следующих частотах: 1 кГц, 2 кГц, 4 кГц.

8.3.10.3 Относительную погрешность установки частоты стимуляции ΔF , %, определить по формуле (1).

8.3.10.4 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки частоты при ипсилатеральном прослушивании находятся в пределах $\pm 1,0\%$.

8.3.11 *Определение абсолютной погрешности установки УП стимула при контралатеральном прослушивании*

8.3.11.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 4.

8.3.11.2 Для определения абсолютной относительной погрешности установки УП при контралатеральном прослушивании импедансометры перевести в режим тимпанометрии и акустического рефлекса. Затем установить частоту стимула равной 500 Гц и подать контралатеральный стимулирующий сигнал. После этого записать значение УП стимулирующего сигнала, измеренное с помощью ЭКОФИЗИКА-110А. Измерения повторить на следующих частотах: 1 кГц, 2 кГц, 4 кГц.

8.3.11.3 Абсолютную погрешность установки УП стимула ΔL , дБ, определить по формуле (6):

$$\Delta L = L_{\text{изм}} - L_{\text{ном}} - L_{\text{ОЭПУП}}, \quad (6)$$

где $L_{\text{ном}}$ - номинальный УП стимула (УП), дБ;

$L_{\text{ОЭПУП}}$ - опорный эквивалентный пороговый УП, дБ;

$L_{\text{изм}}$ - измеренный УП стимула, дБ.

Опорные эквивалентные пороговые уровни звукового давления (ОЭПУП) приведены в таблице 8.

Таблица 8

Частота, Гц	Опорный эквивалентный пороговый УП $L_{\text{ОЭПУП}}$ для DD45 С, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки УП, дБ
500	13,0	±5,0
1000	6,0	
2000	8,0	
4000	9,0	

8.3.11.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности установки УП стимула при контралатеральном прослушивании находятся в пределах ±5,0 дБ.

8.3.12 *Определение абсолютной погрешности установки УП стимула при ипсилатеральном прослушивании*

8.3.12.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 5.

8.3.12.2 Для определения абсолютной погрешности установки УП при ипсилатеральном прослушивании импедансометры перевести в режим тимпанометрии и акустического рефлекса. Затем установить частоту стимула равной 500 Гц и подать ипсилатеральный стимулирующий сигнал. После этого записать значение УП стимулирующего сигнала, измеренное с помощью ЭКОФИЗИКА-110А. Измерения повторить на следующих частотах: 1 кГц, 2 кГц, 4 кГц.

8.3.12.3 Абсолютную погрешность установки УП стимула ΔL , дБ, определить по формуле (7):

$$\Delta L = L_{\text{изм}} - L_{\text{ном}} - L_{\text{кор}}, \quad (7)$$

где $L_{\text{ном}}$ - номинальный УП стимула, дБ;

$L_{\text{кор}}$ - коррекция, устанавливаемая производителем, дБ (см. таблицу 9);

$L_{\text{изм}}$ - измеренный УП стимула, дБ.

Таблица 9

Частота, Гц	Коррекция $L_{\text{кор}}$, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки УП, дБ
1	2	3
500	9,5	±5,0
1000	6,5	
2000	12,0	
4000	3,5	от + 5,0 до -10,0

8.3.12.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности установки УП стимула при ипсилатеральном прослушивании находятся в пределах, указанных в графе 3 таблицы 9.

8.3.13 *Определение КНИ при контралатеральном прослушивании*

8.3.13.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 4 с использованием измерителя нелинейных искажений, подключаемого к ЭКОФИЗИКА-110А.

8.3.13.2 Для определения КНИ при контралатеральном прослушивании импедансометры перевести в режим тимпанометрии и акустического рефлекса. Затем установить частоту стимула равной 500 Гц, установить УП в соответствии с таблицей 10 и подать контралатеральный стимулирующий сигнал. После этого записать значение КНИ, измеренное с помощью измерителя нелинейных искажений. Измерения повторить на следующих частотах: 1 кГц, 2 кГц, 4 кГц.

Таблица 10

Частота, Гц	УП для DD45 С, дБ	Допускаемое значение КНИ, %, не более
500	115,0	5,0
1000	120,0	
2000	120,0	
4000	115,0	

8.3.13.3 Результаты испытаний считать положительными, если измеренные значения КНИ при контралатеральном прослушивании не превышают 5,0 %.

8.3.14 *Определение КНИ при ипсилатеральном прослушивании*

8.3.14.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 5 с использованием измерителя нелинейных искажений, подключаемого к ЭКОФИЗИКА-110А.

8.3.14.2 Для определения КНИ при ипсилатеральном прослушивании импедансометры перевести в режим тимпанометрии и акустического рефлекса. Установить частоту стимула равной 500 Гц, установить УП в соответствии с таблицей 11 и подать ипсилатеральный стимулирующий сигнал. После этого записать значение УП стимулирующего сигнала, измеренное с помощью измерителя нелинейных искажений. Измерения повторить на следующих частотах: 1 кГц, 2 кГц, 4 кГц.

Таблица 11

Частота, Гц	УП, дБ	Допускаемое значение КНИ, %, не более
500	100,0	5,0
1000	105,0	
2000	105,0	
4000	100,0	

8.3.14.3 Результаты испытаний считать положительными, если измеренные значения КНИ при ипсилатеральном прослушивании не превышают 5,0 %.

8.3.15 Определение относительной погрешности установки частоты зондирующего сигнала

8.3.15.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 5.

8.3.15.2 Для определения относительной погрешности частоты зондирующего сигнала импедансометры перевести в режим тимпанометрии. Подать зондирующий сигнал на частоте 226 Гц, затем записать значение частоты зондирующего сигнала, измеренное мультиметром.

8.3.15.3 Относительную погрешность установки частоты зондирующего сигнала определить по формуле (1), где $F_{\text{изм}}$ – значение частоты, измеренное с помощью мультиметра, Гц; $F_{\text{ном}}$ – номинальное значение частоты зондирующего сигнала, Гц.

8.3.15.4 Повторить операции пп. 8.3.15.2-8.3.15.3 для частоты 678 Гц (только для модели МІ 36), 800 Гц (только для модели МІ 36), 1000 Гц.

8.3.15.5 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки частоты зондирующего сигнала находятся в пределах $\pm 1,0\%$.

8.3.16 Определение абсолютной погрешности УП зондирующего сигнала

8.3.16.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 5.

8.3.16.2 Для определения абсолютной погрешности УП зондирующего сигнала импедансометры перевести в режим тимпанометрии. Подать зондирующий сигнал и записать значение УП зондирующего сигнала, измеренное с помощью ЭКОФИЗИКА-110А.

8.3.16.3 Абсолютную погрешность УП зондирующего сигнала ΔL определить как разность между измеренным значением $L_{\text{изм}}$ и номинальным значением $L_{\text{ном}}$ УП по формуле (8):

$$\Delta L = L_{\text{изм}} - L_{\text{ном}}. \quad (8)$$

8.3.16.4 Повторить операции пп. 8.3.16.2-8.3.16.3 для частот 678 Гц (только для модели МІ 36), 800 Гц (только для модели МІ 36), 1000 Гц (при наличии опции).

8.3.16.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности УП зондирующего сигнала находятся в пределах $\pm 1,5$ дБ.

8.3.17 Определение КНИ зондирующего сигнала

8.3.17.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 5.

8.3.17.2 Для определения КНИ зондирующего сигнала импедансометры перевести в режим тимпанометрии. Подать зондирующий сигнал и записать значение КНИ зондирующего сигнала, измеренное измерителем нелинейных искажений.

8.3.17.3 Результаты поверки считать положительными, если значение КНИ зондирующего сигнала не превышает 1,0 %.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

Заместитель начальника отдела 340
ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.П. Авраменко

Старший научный сотрудник отдела 340
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.М. Поликарпов