

УТВЕРЖДАЮ

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

А.Н. Шипунов

« 04 »



Аудиометры медицинские GSI 18

Методика поверки

340-1204-17 МП

**р.п. Менделеево
2017 г.**

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика распространяется на аудиометры медицинские GSI 18 (далее – аудиометры), изготавливаемые фирмой «Diagnostic Group LLC dba Grason-Stadler», США, 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	
		после ремонта	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	3.1	да	да
2 Опробование	3.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	3.3		
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 абсолютной погрешности регулятора УП тестового тонального сигнала при воздушном звукопроведении	8.3.3	да	да
3.4 Определение коэффициента нелинейных искажений тонального сигнала при воздушном звукопроведении	8.3.4	да	да

2.2 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 1 аудиометр бракуется.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

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.

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
8.3.1-8.3.4	Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-11: диапазон рабочих частот от 20 Гц до 199,9 кГц, диапазон измерений коэффициента нелинейных искажений от 0,03 до 30 %
8.3.1-8.3.4	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: 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
8.3.1-8.3.4	Измеритель акустический многофункциональный ЭКОФИЗИКА: диапазон измерений уровня звукового давления (УЗД) от 22 до 139 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений УЗД $\pm 0,7$ дБ
8.3.1-8.3.4	Ухо искусственное 4152 (рег. № 7168-79): пределы допускаемой погрешности измерений УЗД $\pm 1,0$ дБ

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим 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 БЕЗОПАСНОСТИ

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

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку проводить в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 98 до 104 кПа.

При поверке должны соблюдаться указания, приведенные в эксплуатационной документации (ЭД) на аудиометры.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 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).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- комплектность в соответствии с представленной технической документацией;
- 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.

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, УП;

- работоспособность функций аудиометров в соответствии с его РЭ.

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

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 *Определение относительной погрешности установки частоты при воздушном звукопроведении*

8.3.1.1 Собрать схему в соответствии со схемой рисунка 1 с использованием искусственного уха 4152, головного телефона, мультиметра 34401 в режиме «частотомер», подключаемого к выходу «А» измерителя акустического многофункционального ЭКОФИЗИКА, работающего в режиме «ЭкоЗвук».

8.3.1.2 Провести измерения частоты при воздушном звукопроведении на частотах: 125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000 Гц при УП для всех частот 60 дБ, за исключением частоты 125 Гц, для которой устанавливается значение УП равное 40 дБ. Для этого в рабочем режиме аудиометра клавишей управления стимулами (уровни) установить значение уровней прослушивания (УП), тип телефона, клавишей «R» выбрать правый телефон, затем последовательно установить значения измеряемых частот с помощью регулятора частоты. Для подачи сигнала нажать клавишу предъявления сигнала.



Рисунок 1

8.3.1.3 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 δ_f – относительная погрешность установки частоты; $F_{\text{ном}}$ – установленная на аудиометре частота; $F_{\text{изм}}$ – измеренная частота.

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

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

8.3.2.1 Собрать схему в соответствии со схемой рисунка 1 с использованием искусственного уха 4152 и головного телефона аудиометра на каждой частоте, указанной в таблице 3. Измерения проводить для телефонов правого и левого уха.

Таблица 3

$F_{\text{ном}}, \text{Гц}$	$L_{\text{пор}}, \text{дБ}$	$L_{\text{ном}}, \text{дБ}$	$L_{\text{макс}}, \text{дБ}$	Абсолютная погрешность установки УП, дБ
1	2	3	4	5
125	47,5	50,0	97,5	±3,7
250	27,0	70,0	97,0	
500	13,0	90,0	103,0	
750	6,5	90,0	96,5	
1000	6,0	90,0	96,0	
1500	8,0	90,0	98,0	
2000	8,0	90,0	98,0	
3000	8,0	90,0	98,0	
4000	9,0	90,0	99,0	
6000	20,5	85,0	105,5	±6,2
8000	12,0	70,0	82,0	

8.3.2.2 В рабочем режиме аудиометра с помощью регулятора частоты последовательно установить значения измеряемых частот, клавишей управления стимулами (уровни) установить значение УП. Для подачи сигнала нажать клавишу предъявления сигнала.

8.3.2.3 На установленной частоте измерить УЗД $L_{\text{изм}}$ [дБ отн. 20 мкПа] с помощью измерителя акустического многофункционального ЭКОФИЗИКА, работающего в режиме «ЭкоЗвук».

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

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

где $L_{\text{макс}} = L_{\text{ном}} + L_{\text{пор}}$; $L_{\text{ном}}$ – номинальный УП аудиометра, дБ; $L_{\text{пор}}$ – опорный эквивалентный пороговый УЗД для телефона, дБ; $L_{\text{изм}}$ – УЗД, измеренный в камере искусственного уха, дБ.

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

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

8.3.3.1 Измерения проводить по схеме рисунка 1.

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

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

где $L_{\text{изм } k+1}$ и $L_{\text{изм } k}$ – УП соответственно при $(k + 1)$ -м и k -м положениях регулятора уровня, дБ.

Измерения провести на частоте 1000 Гц при значениях УП: 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 этого в рабочем режиме аудиометра с помощью регулятора частоты последовательно установить значения измеряемых частот, клавишей управления стимулами (уровнями) установить необходимое значение УП. Для подачи сигнала нажать клавишу предъявления сигнала.

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

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

где $\Delta_{\text{ст ном}}$ – номинальное значение ступени регулировки уровней 5 дБ.

Измерения при УП менее 40 дБ допускается проводить на резисторном эквиваленте импеданса телефона, подключенного к выходу аудиометра

8.3.3.4 Результаты поверки считать положительными, если во всем диапазоне измерений значения абсолютной погрешности Δ находятся в пределах $\pm 1,0$ дБ.

8.3.4 Определение коэффициента нелинейных искажений тестового тонального сигнала при воздушном звукопроведении

8.3.4.1 Определение коэффициента нелинейных искажений тестового тонального сигнала проводить путем его измерения с помощью измерителя нелинейных искажений, подключаемого к выходу «А» измерителя акустического многофункционального ЭКОФИЗИКА, работающего в режиме «ЭкоЗвук», в соответствии со схемой рисунка 1 с искусственным ухом 4152.

8.3.4.2 Коэффициент гармоник измерять на частотах $F_{\text{ном}}$ и при УП, указанных в таблице 4, для телефонов правого и левого уха. Для этого в рабочем режиме аудиометра с помощью регулятора частоты последовательно установить значения измеряемых частот, клавишей управления стимулами (уровнями) установить необходимое значение УП, для подачи сигнала нажать клавишу предъявления сигнала.

8.3.4.3 Результаты поверки считать положительными, если во всем диапазоне измерений значения коэффициента нелинейных искажений тестового тонального сигнала значения коэффициента нелинейных искажений тестового тонального сигнала не превышают 2,5 %.

Таблица 4

$F_{\text{ном}}$, Гц	УП, дБ	Допускаемое значение коэффициента нелинейных искажений, %, не более
125	50,0	2,5
500	90,0	
1000	90,0	
2000	90,0	
4000	90,0	
8000	70,0	

ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки на аудиометр выдается свидетельство установленной формы.

9.2 В случае отрицательных результатов поверки, поверяемый аудиометр к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник отдела 340
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Заместитель начальника отдела 340
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.С. Николаенко



В.П. Авраменко