

УТВЕРЖДАЮ

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

А.Н. Щипунов

2020 г.



ГСИ

Установка акустическая поверочная УАП-01

Методика поверки

340-0417-20 МП

2020 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика распространяется на установку акустическую поверочную УАП-01 (далее – установка), зав. № 01, изготовленную ФБУ «Нижегородский ЦСМ», г. Нижний Новгород, и устанавливает методы и средства её 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 (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	+	+
2 Опробование	8.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик (МХ)	8.3		
3.1 Определение диапазона и относительной погрешности измерений уровня звукового давления (УЗД)	8.3.1	+	+
3.2 Определение относительной погрешности измерений частоты звукового давления	8.3.2	+	+
3.3 Определение верхней границы диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений коэффициента нелинейных искажений (КНИ)	8.3.3	+	+
3.4 Определение верхней границы диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений электрического напряжения переменного тока	8.3.4	+	+
3.5 Определение диапазона и относительной погрешности измерений УЗД в звукоизолированной камере	8.3.5	+	+
3.6 Определение воспроизводимых УЗД и относительной погрешности воспроизведения УЗД в камере малого объёма (КМО) калибраторов 4231 и CAL250	8.3.6	+	+
3.7 Определение значений частоты воспроизводимого УЗД и относительной погрешности воспроизведения частоты звукового давления калибраторов 4231 и CAL250	8.3.7	+	+
3.8 Определение КНИ калибраторов 4231 и CAL250	8.3.8	+	+
3.9 Определение параметров воспроизведения звукового давления в КМО калибратора 4226	8.3.9	+	+
3.10 Определение абсолютной погрешности измерений относительной частотной характеристики шумомера/микрофона	8.3.10	+	+

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
3.11 Определение параметров воспроизведения электрического напряжения переменного тока	8.3.11	+	+

2.2 В случае получения отрицательных результатов по любому пункту таблицы 1 установка бракуется и направляется в ремонт.

2.3 Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных источников из состава средств измерений 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
8.3.1-8.3.3, 8.3.5-8.3.11	Государственный вторичный эталон единицы звукового давления в воздушной среде в диапазоне значений от 0,2 до 31,6 Па в диапазоне частот от 2 Гц до 100 кГц по Приказу Росстандарта № 2537 от 30 ноября 2018 г. (далее – вторичный эталон)
8.3.5, 8.3.3	Заглушенная камера по ГОСТ Р ИСО 3744-2013
8.3.9	Государственный первичный эталон единицы звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал ГЭТ 19-2018, диапазон значений звукового давления в воздушной среде от 0,02 до 2,0 Па в диапазоне частот от 0,1 до $25 \cdot 10^3$ Гц (далее – первичный эталон)
8.3.4	Калибратор многофункциональный Fluke 5720A, диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0 до 1100 В
8.3.3	Калибратор-измеритель нелинейных искажений СК6-20, диапазон измерений коэффициента гармоник в диапазоне частот первой гармоники от 10 Гц до 200 кГц от 0,001 до 100 %

3.2.2 Допускается применение аналогичных приведенным в таблице 2 средств поверки, обеспечивающих определение МХ поверяемой установки с требуемой точностью.

3.2.3 Все средства измерений должны быть утвержденного типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки установки допускается инженерно-технический персонал со средним или высшим техническим образованием, имеющий опыт работы с электротехническими установками, ознакомленный с эксплуатационной документацией (ЭД) и документацией по поверке и квалифицированный в качестве поверителей.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку проводить в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 18 до 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 45 до 80 %;
- напряжение питания промышленной сети от 215,6 до 224,4 В;
- частота переменного напряжения промышленной сети от 49,5 до 50,5 Гц;
- уровень звука внешних шумов менее 50 дБ (С).

При поверке должны соблюдаться указания, приведенные в ЭД установки.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 При подготовке к поверке выполнить следующие операции:

- изучить ЭД на поверяемую установку и используемые средства поверки;
- провести внешний осмотр установки, убедиться в отсутствии механических повреждений и неисправностей;
- проверить комплектность поверяемой установки для проведения поверки (наличие шнуров питания, измерительных шнуров и пр.);
- 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 ЭД).

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра:

- убедиться в отсутствии видимых механических повреждений, влияющих на работу установки;
- все переключатели на панели управления системы должны быть в выключенном положении;
- силовой кабель установки должны быть отключен от сети питания;
- убедиться в целостности электромонтажей и электрических соединений, в исправности заземления;
- в соответствии температуры и влажности окружающего воздуха в помещении предъявляемым требованиям;
- убедиться в устранении всех неисправностей и недостатков в работе установки, если таковые были обнаружены ранее.

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

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании оценка МХ не производится.

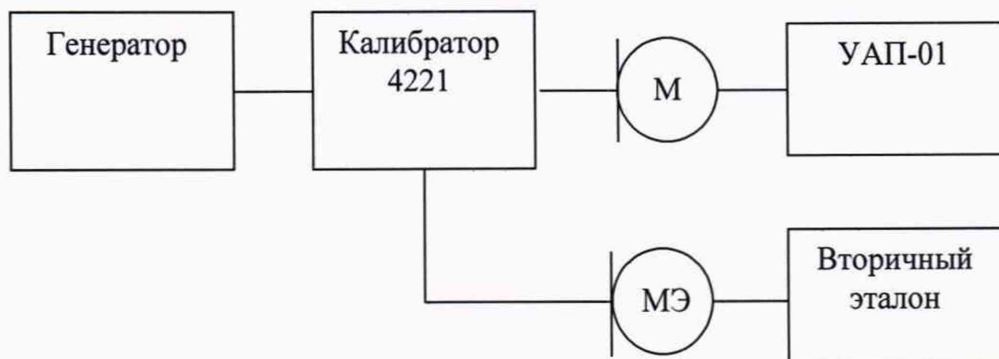
Включить калибраторы, проверить наличие звука на слух и работоспособность калибраторов по их индикации. Собрать микрофон из состава установки. К выходу микрофона подключить мультиметр 34401А (из состава установки). Осторожно снять защитную сетку микрофонного капсуля. Установить на микрофонный капсюль актюатор (из состава установки). Включить питание приборов. Соединить выход генератора со входом источника питания актюатора. Генератор установить в режим стационарного синусоидального сигнала. Установить значение СКЗ напряжения сигнала на генераторе 0,5 В, частота – 20 Гц. По показаниям мультиметра 34401А убедиться в наличии напряжения на выходе микрофона.

8.2.3 Результаты опробования считать положительными, если установка функционирует в соответствии с указаниями п. 8.2.2.

8.3 Определение метрологических характеристик (МХ)

8.3.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений УЗД

8.3.1.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.



М – испытуемый микрофон (испытуемый капсюль + предусилитель + источник питания)

МЭ – эталонный микрофон

Рисунок 1

8.3.1.2 Для проведения измерений выполнить следующие операции:

- установить испытуемый микрофон 40AG с предусилителем микрофонным 26AG (М из состава установки) в камеру калибратора;
- установить эталонный микрофон (МЭ из состава вторичного эталона) в камеру калибратора;
- настроить генератор на частоту 250 Гц;
- установить на выходе генератора напряжение, соответствующее 126 дБ отн. 20 мкПа, которое контролировать по показаниям мультиметра с учётом чувствительности МЭ;
- измерить УЗД с помощью установки ($L_{УАП}$) и эталона ($L_{ЭТ}$);
- вычислить относительную погрешность измерений УЗД по формуле (1):

$$\delta = L_{УАП} - L_{ЭТ}, \quad (1)$$

8.3.1.3 Повторить операции п. 8.3.1.2 для УЗД 140, 150 и 160 дБ отн. 20 мкПа.

8.3.1.4 Повторить операции п. 8.3.1.2 для УЗД 114 дБ и диапазона частот и частот 160, 200, 250, 400 и 500 Гц.

8.3.1.5 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.

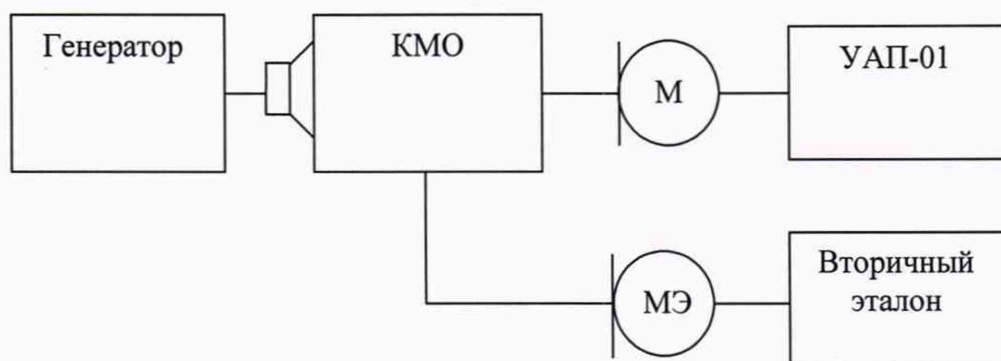


Рисунок 2

8.3.1.6 Для проведения измерений выполнить следующие операции:

- установить испытуемый микрофон 40AG с предусилителем микрофонным 26AG (М из состава установки) в КМО компаратора вторичного эталона;
- установить эталонный микрофон (МЭ из состава вторичного эталона) в КМО компаратора вторичного эталона;

- подать сигнал с генератора частотой 1000 Гц на источник звука (телефон) компаратора вторичного эталона;
- установить на выходе генератора напряжение, соответствующее 93 дБ отн. 20 мкПа, которое контролировать по показаниям мультиметра с учётом чувствительности МЭ;
- измерить УЗД с помощью установки ($L_{УАП}$) и эталона ($L_{ЭТ}$);
- вычислить относительную погрешность измерений УЗД по формуле (1).

8.3.1.7 Повторить операции п. 8.3.1.6 для УЗД 104, 114 и 125 дБ отн. 20 мкПа.

8.3.1.8 Повторить операции п. 8.3.1.6 для УЗД 114 дБ и частот 630, 800, 1000 и 1250 Гц.

8.3.1.9 Результаты поверки установки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений УЗД:

- в диапазоне от 93 до 125 дБ отн. 20 мкПа находятся в пределах $\pm 0,15$ дБ;
- в диапазоне свыше 125 до 160 дБ отн. 20 мкПа находятся в пределах $\pm 1,0$ дБ;
- нестабильность уровня чувствительности не превышает допустимое отклонение $\pm 0,05$ дБ.

8.3.2 *Определение относительной погрешности измерений частоты звукового давления*

8.3.2.1 В компараторе вторичного эталона последовательно воспроизвести звуковое давление с значением частоты $f_0 = 160, 500, 1000$ и 1250 Гц. С помощью установки измерить указанные значения частоты $f_{ИЗМ}$.

Вычислить относительную погрешность измерений частоты звукового давления по формуле (2):

$$\gamma_i = \frac{f_{ИЗМ} - f_0}{f_0} \cdot 100 \% \quad (2)$$

8.3.2.2 Результаты поверки установки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений частоты звукового давления находятся в пределах $\pm 0,3$ %.

8.3.3 *Определение верхней границы диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений коэффициента нелинейных искажений (КНИ)*

8.3.3.1 Определение верхней границы диапазона измерений КНИ проводить методом сравнения показаний испытуемого измерителя с установленными на СК6-20 значениями коэффициента нелинейных искажений.

Выход СК6-20 подключить ко входу АК ИП-4501 согласно руководству по эксплуатации. На СК6-20 установить частоту сигнала 20 Гц, уровень напряжения 1 В, коэффициент гармоник 50 %. Установить на АК ИП-4501 режим измерения коэффициента нелинейных искажений и провести измерения. За результат принять среднее из трех показаний, наблюдаемое на дисплее измерителя. Повторить для частот сигнала 1, 20 кГц.

Вычислить абсолютную погрешность измерений КНИ по формуле (3):

$$\Delta_{КНИ} = КНИ_{УАП} - КНИ_{СК6} \quad (3)$$

где $КНИ_{УАП}$ – значение КНИ, измеренное с помощью АК ИП-4501;

$КНИ_{СК6}$ – значение КНИ, установленное на СК6-20.

8.3.3.2 С помощью актюатора на вторичном эталоне воспроизвести звуковое давление (94 дБ отн. 20 мкПа с частотой 20 Гц) на мембране микрофона 40ЕН с предусилителем микрофонным 26НФ из состава установки. Выход источника питания предусилителя переключать между входами измерителя нелинейных искажений СК6-20 (средство испытаний) и АК ИП-4501 (из состава установки).

Зафиксировать соответствующие значения КНИ на СК6-20 ($КНИ_{СК6}$) и установке ($КНИ_{УАП}$) и вычислить абсолютную погрешность измерений КНИ по формуле (5).

8.3.3.3 Повторить операции, изложенные в п. 8.3.3.2, для частот 50, 100, 200 и 500 Гц; 1, 2, 5, 10 и 20 кГц.

8.3.3.4 Результаты поверки установки считать положительными, если:

- верхняя граница диапазона измерений КНИ составляет 50 %;
- значения абсолютной погрешности измерений КНИ находятся в пределах $\pm(0,1 \cdot \text{КНИ} + 0,2) \%$.

8.3.4 *Определение верхней границы диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений электрического напряжения переменного тока*

8.3.4.1 Определение верхней границы диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока установки проводить при помощи калибратора многофункционального 5720А.

Подключить к измерительным входам мультиметра цифровой 34401А (из состава установки) калибратор 5720А. Перевести калибратор в режим измерения напряжения переменного тока. На мультиметре установить режим измерения напряжения переменного тока. Провести измерения в точках, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон, В	Напряжение, В	Частота, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
750	750	10	$\pm(0,0012 \cdot U + 0,0005 \cdot P)^*$
		1000	
		50000	

* U – измеренное значение напряжения, P – предел измерений напряжения

8.3.4.2 Вычислить абсолютную погрешность измерений напряжения переменного тока по формуле (4):

$$\Delta_{\text{напр}} = U_{\text{изм}} - U_0, \quad (4)$$

где $U_{\text{изм}}$ – показания мультиметра, В;

U_0 – показания калибратора 5720А, В.

8.3.4.3 Результаты поверки установки считать положительными, если:

- верхняя граница диапазона измерений напряжения переменного тока не ниже 750 В;
- значения абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока находятся в пределах $\pm(0,0012 \cdot U + 0,0005 \cdot P)$.

8.3.5 *Определение диапазона и относительной погрешности измерений УЗД в звукоизолированной камере*

8.3.5.1 Поместить микрофон 40ЕН с предусилителем микрофонным 26НФ из состава установки в звукоизолированную камеру, которую поместить в большую заглушенную камеру и измерить с помощью микрофона и преобразователя напряжения измерительного цифрового ЭКОФИЗИКА-110А уровень звука $L_{\text{УАП}}$. УЗД окружающих шумов контролировать шумомером из состава вторичного эталона. Результаты поверки установки считать положительными, если значение $L_{\text{УАП}}$ не превышает 15 дБА.

8.3.5.2 Поместить микрофон 40ЕН с предусилителем микрофонным 26НФ из состава установки в КМО вторичного эталона. Создать в КМО УЗД 94 дБА на частоте 250 Гц. Измерить с помощью микрофона и преобразователя напряжения измерительного цифрового ЭКОФИЗИКА-110А, входящих в состав установки, УЗД $L_{\text{УАП}}$. Повторить измерения на частотах 1000 и 2000 Гц. Вычислить относительную погрешность измерений УЗД δ_L по формуле (5):

$$\delta_L = L_{\text{УАП}} - 94 \quad (5)$$

8.3.5.3 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений УЗД в звукоизолированной камере в диапазоне от 15 до 94 дБА находятся в пределах $\pm 1,0$ дБ.

8.3.6 *Определение воспроизводимых УЗД и относительной погрешности воспроизведения УЗД в камере малого объема (КМО) калибраторов 4231 и CAL250*

8.3.6.1 Подготовить к работе микрофон и мультиметр (из состава вторичного эталона) в соответствии с требованиями их РЭ.

8.3.6.2 Установить калибратор на микрофон таким образом, чтобы капсюль микрофона упирался в опорное кольцо гнезда калибратора.

Включить калибратор в режим воспроизведения УЗД 94 дБ.

Через 30 с после включения калибратора сделать в течение 20 с отсчет показаний мультиметра U в режиме SLOW, AC V.

Выключить калибратор.

Снять калибратор с микрофона.

Вычислить значение измеренного УЗД по формуле (6):

$$L_p = 20 \lg \frac{U}{kP_0} \quad (6)$$

где U – показание мультиметра, В;

k – чувствительность микрофона на частоте 1000 Гц, мВ/Па;

P_0 – опорное значение звукового давления, равное 20 мкПа.

Вычислить относительную погрешность воспроизведения УЗД по формуле (7) как разность между измеренным L_p и заданным $L_{\text{калибр}}$ значениями УЗД:

$$\delta_{\text{воспр}} = L_p - L_{\text{калибр}} \quad (7)$$

8.3.6.3 Повторить измерения согласно п. 8.3.6.2 не менее трёх раз.

8.3.6.4 Повторить измерения согласно пп. 8.3.6.2–8.3.6.3 для калибратора CAL250 и для калибратора 4231 в режиме «114 дБ».

8.3.6.5 Результаты поверки считать положительными, если:

- значения воспроизводимых УЗД составляют 94 и 114 дБ отн. 20 мкПа для калибратора 4231 и 114 дБ отн. 20 мкПа для калибратора CAL250;

- значения относительной погрешности воспроизведения УЗД находятся в пределах $\pm 0,2$ дБ.

8.3.7 *Определение частоты воспроизводимого УЗД и относительной погрешности воспроизведения частоты УЗД калибраторов 4231 и CAL250*

8.3.7.1. Использовать вторичный эталон.

Подготовить к работе микрофон и мультиметр в соответствии с требованиями их РЭ. Установить капсюль микрофона на предусилитель, предусилитель подключить к источнику питания микрофонов, затем соединить выход микрофона в источнике питания микрофонов с мультиметром кабелем. Установить на мультиметре режим измерения частоты, режим автоматического выбора диапазона. Установить калибратор 4231 (из состава установки) на микрофон таким образом, чтобы капсюль микрофона упирался в опорное кольцо гнезда калибратора.

8.3.7.2 Включить калибратор 4231 в режим воспроизведения УЗД «94 дБ».

8.3.7.3 Через 30 с после включения калибратора измерить частоту по показаниям мультиметра.

8.3.7.4 Рассчитать значение относительной погрешности воспроизведения частоты звукового давления по формуле (8):

$$\delta = \frac{f_{\text{изм}} - f_0}{f_0} \cdot 100 \%, \quad (8)$$

где f_0 – основная частота, равная 1000 Гц для 4231.

8.3.7.5 Повторить измерения согласно пп. 8.3.7.2–8.3.7.4 для калибратора 4231 в режиме «114 dB» и для калибратора CAL250 ($f_0 = 251,2$ Гц).

8.3.7.6 Результаты поверки считать положительными, если значение относительной погрешности воспроизведения частоты звукового давления δ находится в пределах:

- для 4231 $\pm 0,1$ %;
- для CAL250 $\pm 1,25$ %.

8.3.8 Определение КНИ калибраторов 4231 и CAL250

8.3.8.1 Использовать вторичный эталон.

Установить капсуль микрофона на предусилитель, предусилитель подключить к источнику питания микрофонов, затем соединить выход микрофона в источнике питания микрофонов с измерителем нелинейных искажений кабелем. Установить калибратор 4231 (из состава установки) на микрофон таким образом, чтобы капсуль микрофона упирался в опорное кольцо гнезда калибратора.

8.3.8.2 Включить калибратор 4231 в режим воспроизведения УЗД «94 дБ».

8.3.8.3 Через 30 с после включения калибратора провести измерение КНИ.

8.3.8.4 Повторить пп. 4.12.4–4.12.5 в режиме «114 дБ» для калибратора CAL250 и для калибратора 4231.

8.3.8.5 Результаты поверки установки считать положительными, если:

- значение КНИ калибратора 4231 не более 1 %;
- значение КНИ калибратора CAL250 не более 2 %.

8.3.9 Определение параметров воспроизведения звукового давления в КМО калибратора 4226

8.3.9.1 Определение воспроизводимых УЗД и относительной погрешности воспроизведения УЗД

8.3.9.1.1 Использовать первичный эталон.

Подготовить к работе микрофон 4180.

8.3.9.1.2 Установить на мультиметре FUNCTION: «AC V», RANGE «Auto».

На калибраторе 4226 (из состава установки) установить:

FUNCTION: «Calibration»

FREQUENCY Hz: «1 k»

SOUND LEVEL dB: «94 Lin»

SOUND FIELD: «Pressure»

MICROPHONE: «с»

Установить микрофон в камеру калибратора.

Через 30 с после включения калибратора сделать в течение 20 с отсчет показаний мультиметра U.

Выключить калибратор. Снять калибратор с микрофона.

Вычислить значение измеренного УЗД по формуле (6).

Определить относительную погрешность воспроизведения уровня звукового давления в камере калибратора E_p , дБ, по формуле (9), как разность между измеренным P_m и заданным $P_{\text{уст}}$ значениями УЗД:

$$E_p = P_m - P_{\text{уст}}. \quad (9)$$

8.3.9.1.3 Повторить измерения согласно п. 8.3.9.1.2 не менее трёх раз.

8.3.9.1.4 Повторить измерения согласно пп. 8.3.9.1.2–8.3.9.1.3 для калибратора 4226 в режиме «104 Lin» и «114 Lin»

8.3.9.1.5 Повторить измерения согласно 8.3.9.1.2–8.3.9.1.4 для всех частот, представленных в таблице 4.

Таблица 4

Частота, Гц	Доверительные границы относительной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) воспроизведения УЗД, дБ
31,5	±0,5
63	
125	
250	
500	
1000	
2000	
4000	
8000	
12500	
16000	

8.3.9.1.6 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности воспроизведения УЗД не превышают ±0,5 дБ.

8.3.9.2 Определение относительной погрешности воспроизведения частоты звукового давления

8.3.9.2.1 Использовать первичный эталон.

Установить мультиметр в режим измерения частоты.

Последовательно устанавливая на калибраторе 4226 (из состава установки) номинальные частоты, приведённые в таблице 5, записать показания частоты, измеренные мультиметром.

Таблица 5

Номинальная частота, Гц	Действительное значение частоты f_0 , Гц	Пределы допускаемой относительной погрешности частоты воспроизводимого звукового давления, %
31,5	31,6	±1,0
63	63,1	
125	125,9	
250	251,2	
500	502,5	
1000	1005,0	
2000	1979,0	
4000	3957,0	
8000	7915,0	
12500	12663,0	
16000	15830,0	

8.3.9.2.2 Рассчитать значение относительной погрешности частоты воспроизводимого звукового давления по формуле (10):

$$\delta = \frac{f_{\text{изм}} - f_0}{f_0} \cdot 100 \%, \quad (10)$$

где $f_{\text{изм}}$ – измеренное значение частоты, Гц;
 f_0 – действительное значение частоты, Гц.

8.3.9.2.3 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности воспроизведения частоты звукового давления не превышают $\pm 1,0\%$.

8.3.9.3 Определение КНИ

8.3.9.3.1 Использовать первичный эталон.

Установить капсюль микрофона на предусилитель, предусилитель подключить к источнику питания микрофонов, затем соединить микрофонный выход источника питания с входом измерителя нелинейных искажений. Установить калибратор 4226 (из состава установки) на микрофон таким образом, чтобы капсюль микрофона упирался в опорное кольцо гнезда калибратора.

8.3.9.3.2 На калибраторе установить режим «94 Lin».

8.3.9.3.3 Через 30 с после включения калибратора провести измерение КНИ.

8.3.9.3.4 Повторить для режимов «104 Lin» и «114 Lin»

8.3.9.3.5 Результаты поверки считать положительными, если измеренное значение КНИ не превосходит 1% .

8.3.10 Определение диапазона частот и относительной погрешности измерений относительной частотной характеристики шумомера/микрофона

8.3.10.1 Собрать микрофон из состава установки. К выходу микрофона подключить мультиметр 34401А (из состава установки). Осторожно снять защитную сетку микрофонного капсюля. Установить на микрофонный капсюль актюатор (из состава установки).

8.3.10.2 Включить питание приборов. Соединить выход генератора со входом источника питания актюатора.

8.3.10.3 Генератор установить в режим стационарного синусоидального сигнала. Установить значение СКЗ напряжения сигнала на генераторе $0,5\text{ В}$, частота – 20 Гц .

8.3.10.4 Записать значение напряжения U_f , по показаниям мультиметра 34401А (из состава установки).

8.3.10.5 Повторить операции пп. 8.3.8.3-8.3.8.4 для остальных частот третьоктавного ряда в диапазоне частот микрофона.

8.3.10.6 По формуле (11) определить относительную частотную характеристику микрофона E_i , измеренную методом актюатора:

$$E_i = 20 \lg \left(\frac{U_f}{U_{1000}} \right) + \delta_{\text{БП}}, \quad (11)$$

где U_f – напряжение на частоте f ,

U_{1000} – напряжение на частоте 1000 Гц ,

$\delta_{\text{БП}}$ – поправка на неравномерность частотной характеристики источника питания актюатора.

8.3.10.7 Относительную погрешность измерений относительной частотной характеристики шумомера/микрофона рассчитать по формуле (12):

$$\delta = E_i - E_{\text{исв}}, \quad (12)$$

где $E_{\text{исв}}$ – частотная характеристика микрофона, определённая с использованием первичного эталона.

8.3.10.8 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений относительной частотной характеристики в диапазоне частот воспроизведения звукового давления от 20 до 40000 находятся в пределах $\pm 0,25\text{ дБ}$.

8.3.11 Определение параметров воспроизведения электрического напряжения переменного тока

8.3.11.1 Определение относительной погрешности установки уровня выходного синусоидального сигнала

8.3.11.1.1 Соединить положительный BNC-выход DS360 с мультиметром из состава вторичного эталона, установленным в режим измерения среднеквадратического значения напряжения с временем интегрирования 10 с, чтобы обеспечить точность измерения 0,1 %. Подключить выход генератора SYNC OUT ко входу мультиметра.

8.3.11.1.1 Выполнить операцию установки генератора в исходное состояние.

8.3.11.1.2 Задать на генераторе частоту 1,0 кГц, на которой проверяется погрешность установки уровня синусоидального сигнала, для чего нажать клавиши: [FREQ],[1], [kHz].

8.3.11.1.3 Относительную погрешность определять для следующих среднеквадратических значений уровня синусоидального сигнала $U_{уст}$: 14,4; 10,0; 5,0; 0,5; 0,05; 0,005; 0,00005 В. Для выбора измеряемого значения нажать клавиши: [AMPL], [установить значение напряжения], [V_{RMS}].

Определить относительную погрешность установки среднего квадратического значения выходного напряжения по формуле (13):

$$\delta_U = \frac{U_{изм} - U_{уст}}{U_{уст}} 100 \%, \quad (13)$$

где $U_{изм}$ – измеренное выходное напряжение, В.

8.3.11.1.4 Соединить отрицательный BNC-выход генератора с мультиметром и повторить операции п. 8.3.11.1.3 для отрицательного канала.

8.3.11.1.5 Провести измерения относительной погрешности установки уровня 1,0 В синусоидального сигнала для других частот генератора: 10 Гц, 20 Гц, 50 Гц, 100 Гц, 200 Гц, 500 Гц, 1,0 кГц, 2,0 кГц, 5,0 кГц, 10 кГц, 20 кГц, 50 кГц, 100 кГц, 200 кГц. Для этого нажать клавиши: [AMPL], [1], [V_{RMS}], [FREQ] [установить значение частоты], [XHz]

8.3.11.2 Определение абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала

8.3.11.2.1 Подсоединить положительный выходной коннектор BNC генератора к мультиметру.

8.3.11.2.2 Выполнить операцию установки генератора в исходное состояние (сброс), для чего выключить питание, выдержать 2 секунды, затем снова включить, удерживая при этом клавишу [CRL] в нажатом состоянии пока на индикаторе генератора не загорится «1.00000 кГц» (далее эта операция будет периодически повторяться аналогичным образом).

8.3.11.2.3 Нажать последовательно клавиши: [AMPL], [1], [0], [V_{RMS}][FREQ], [1], [0], [0], [kHz].

8.3.11.2.4 Повторить операции по п. 8.3.11.2.2 для других значений частот генератора $F_{уст}$: 0,01, 20 Гц, 20 и 200 кГц.

Вычислить абсолютную погрешность установки частоты выходного напряжения Δ_F по формуле (14):

$$\Delta_F = F_{изм} - F_{уст}, \quad (14)$$

где $F_{изм}$ – значение частоты, измеренное мультиметром, Гц;

$F_{уст}$ – значение частоты, установленное на генераторе, Гц.

8.3.11.2.5 Результаты поверки считать положительными, если параметры воспроизведения электрического напряжения переменного тока соответствует требованиям, указанным в таблице 6.

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
Диапазон выходного напряжения, В	от $5 \cdot 10^{-6}$ до 14,4
Пределы допускаемой относительной погрешности установки среднего квадратического значения выходного напряжения не менее 1 мВ, %	± 1
Диапазон частот, Гц	от 0,01 до $2 \cdot 10^5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты выходного напряжения, Гц	$\pm(25 \cdot 10^{-6} F + 0,004)^*$
* F – установленное значение частоты	

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

9.2 В случае отрицательных результатов поверки, поверяемая установка к дальнейшему применению не допускается. На неё выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник отдела 340
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Старший научный сотрудник отдела 340
ФГУП «ВНИИФТРИ»




А.С. Николаенко

А.М. Поликарпов