

**СОГЛАСОВАНО**



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

**А.Н. Щипунов**

« 19 » марта 2021 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Комплексы контроля акустического шума автоматизированные  
EcoFlight 14.11**

**Методика поверки**

**340-0119-21 МП**

**2021 г.**

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на комплексы контроля акустического шума автоматизированные EcoFlight 14.11 (далее – комплексы), изготавливаемые ООО «ЦЭБ ГА», г. Москва, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к ГЭТ 19-2018 по приказу Росстандарта № 2537 от 30 ноября 2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал».

Для обеспечения реализации методики поверки применяются методы прямых и 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 (ПО)	8	да	да
4 Определение метрологических характеристик	10		
4.1 Определение уровня собственных шумов	10.1	да	да
4.2 Определение рабочего диапазона измерений уровня звука	10.2	да	да
4.3 Определение относительной погрешности измерений уровня звука	10.3	да	да
4.4 Рабочий диапазон частот при измерениях звука	10.4	да	да
4.5 Определение частотных характеристик А, С, Z электрическим методом	10.5	да	да
4.6 Определение временной коррекции I	10.6	да	да
4.7 Определение временных коррекций F и S	10.7	да	да
4.8 Определение относительного затухания третьоктавных фильтров	10.8	да	да
4.9 Определение относительного затухания октавных фильтров	10.9	да	да

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

2.3 Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава комплексов 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, 10.3–10.4	Рабочий эталон «Источник звука» по Приказу Росстандарта № 2537 от 30 ноября 2018 г. (далее – рабочий эталон), содержащий калибратор акустический универсальный 4226, заглушенную камеру и электростатический возбудитель
10.2–10.3, 10.5–10.9	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360: диапазон частот от 0,001 Гц до 200 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm(25 \cdot 10^{-6} \cdot F + 0,004 \text{ Гц})$ , где F – значение устанавливаемой частоты
<i>Вспомогательные средства поверки</i>	
10.2, 10.5–10.7	Эквивалент микрофона: ёмкость $(18 \pm 2)$ пФ

3.2 Допускается применять другие средства измерений, кроме указанных в таблице 2, обеспечивающие определение метрологических характеристик комплексов 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 (РЭ) и документацией по поверке и имеющий квалификацию поверителя в области радиотехнических и акустических измерений.

#### **5 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования раздела «Указание мер безопасности» РЭ комплексов 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 25 до 70 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

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

#### **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР**

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- отсутствие механических и электрических повреждений, влияющих на работу комплексов;
- наличие маркировки с указанием типа и заводского номера;
- отсутствие повреждений в соединениях;
- отсутствие неудовлетворительного крепления разъемов;
- состояние лакокрасочного покрытия.

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются требования п.7.1.1.

## **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	EF Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.4.20
Цифровой идентификатор ПО	–

## **9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ**

### **9.1 Подготовка к поверке**

При подготовке к поверке выполнить следующие операции:

- изучить РЭ поверяемых комплексов и используемых средств поверки;
- проверить комплектность поверяемых комплексов;
- 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).

### **9.2 Опробование**

9.2.1 При опробовании проверить:

- проверить факт включения комплекса;
- провести идентификацию ПО;
- проверить функционирование органов управления;
- проверить по показаниям комплекса реакцию на акустический сигнал (например, голос).

9.2.2 Результаты поверки считать положительными, если комплекс не имеет дефектов и реагирует на акустический сигнал.

## **10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

### **10.1 Определение уровня собственных шумов**

10.1.1 Уровень собственных шумов определять в акустическом поле с низким уровнем звука. Поместить микрофон из состава комплекса в звукоизолированную камеру, которую, в свою очередь, поместить в заглушенную камеру из состава рабочего эталона.

Установить на комплексе: диапазон измерений LOW, частотная коррекция А.

Измерить комплексом средний по времени уровень звука за время усреднения не менее 30 с. Результаты измерений принять за уровень собственных шумов.

Результат занести в протокол поверки.

10.1.2 Результаты поверки считать положительными, если уровень собственных шумов не превышает 17 дБА.

### **10.2 Определение рабочего диапазона измерений уровня звука**

10.2.1 Рабочий диапазон измерений уровня звука определить по схеме, приведённой на рисунке 1.



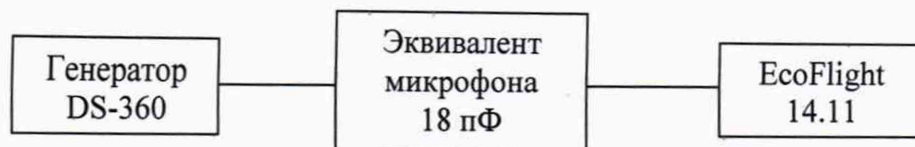


Рисунок 1

10.2.2 Установить эквивалент микрофона на предусилитель микрофона из состава комплекса.

Включить комплекс и ожидать окончания времени выхода на рабочий режим.

Установить выходной сигнал генератора  $L_G$  50 мВ<sub>СКЗ</sub>, 1000 Гц. Установить диапазон MID и вывести на индикацию показания с частотной коррекцией А.

Изменяя амплитуду сигнала генератора, добиться показаний комплекса, равных  $L_{on}$  (таблица 4). Зафиксировать напряжение генератора  $L_{Gon}$ .

Таблица 4

Частота, Гц	Опорное показание комплекса $L_{on}$		Верхний предел диапазона измерений уровня звука $L_{max}$		Нижний предел диапазона измерений уровня звука $L_{min}$	
	для частотной коррекции А, дБА	для частотной коррекции С, дБС	для частотной коррекции А, дБА	для частотной коррекции С, дБС	для частотной коррекции А, дБА	для частотной коррекции С, дБС
1000 Гц	94	94	137	137	24	27
31,5 Гц	94	94	98	134	24	27
4 кГц	94	94	137	137	24	27
8 кГц	94	94	136	134	24	27
12,5 кГц	94	94	133	131	24	27

10.2.3 Уровень сигнала генератора  $L_G$  увеличивать с шагом 10 дБ, начиная с  $L_{Gon}$ , до показаний комплекса в диапазоне от  $(L_{max}-10$  дБ) до  $L_{max}$ , затем с шагом 1 дБ до показаний комплекса  $L_{max}$ , затем уменьшать с шагом 10 дБ, начиная с  $L_{Gon}$  до показаний комплекса в диапазоне от  $(L_{min}+10$  дБ) до  $L_{min}$ , затем с шагом 1 дБ до показаний комплекса  $L_{min}$ . При появлении индикации перегрузки (недогрузки) переключать диапазон измерений на больший (меньший). На каждом шаге фиксировать показания комплекса  $L_{AF}$ .

10.2.4 Рассчитать отклонение от линейности уровня по формуле (1):

$$\Delta = (L_G - L_{Gon}) - (L_{(A/C)F} - L_{on}) \quad (1)$$

10.2.5 Повторить операции пп. 10.2.2–10.2.4 для выходного сигнала генератора  $L_G$  на частотах 31,5 Гц, 4 кГц, 8 кГц и 12,5 кГц.

Результаты занести в протокол поверки.

Повторить операции пп. 10.2.2–10.2.4 для частотной коррекции С на всех частотах, указанных в таблице 3. Фиксировать показания комплекса  $L_{CF}$ .

Результаты занести в протокол поверки.

10.2.6 Результаты поверки считать положительными, если отклонение от линейности уровня не выходят за пределы  $\pm 0,8$  дБ, что соответствует диапазону измерений уровня звука:

- для частотной коррекции А от 24 до 137 дБА;
- для частотной коррекции С от 27 до 137 дБС.

### 10.3 Определение относительной погрешности измерений уровня звука

10.3.1 Относительную погрешность измерений уровня звука определить с использованием многочастотного акустического калибратора.

10.3.2 Вставить микрофон комплекса в акустическую камеру связи калибратора 4226 из состава вторичного эталона. Установить на комплексе: диапазон измерений LOW, частотная коррекция Z. Установить на калибраторе 4226: «Calibration», «Pressure», «94 Lin.».

10.3.3 Включить калибратор, установить частоту 1000 Гц, подождать 20 с и зафиксировать показание комплекса.

10.3.4 Повторить измерения на всех частотах, указанных таблице 5.

Таблица 5

Частота, Гц	Показания комплекса, дБZ	Отклонение частотной характеристики, дБ
31,5		
63		
125		
250		
500		
1000		
2000		
4000		
8000		
12500		
16000		

10.3.5 Относительную погрешность измерений уровня звука  $\Delta L$  вычислить по формуле (2):

$$\Delta L = L_f - 94, \quad (2)$$

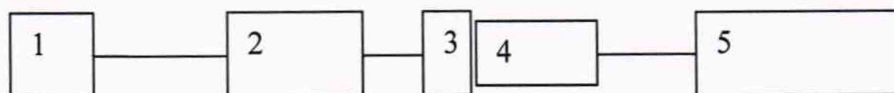
где  $L_f$  – уровень звука на частоте измерений, дБZ.

Результаты занести в протокол испытаний.

10.3.6 Результаты испытаний считать положительными, если на каждой частоте относительная погрешность измерений уровня звука находится в пределах  $\pm 0,7$  дБ.

#### 10.4 Определение рабочего диапазона частот при измерениях звукового давления

10.4.1 Рабочий диапазон частот при измерениях уровня звукового давления в диапазоне частот от 31,5 до 20000 Гц определить по схеме, приведённой на рисунке 3.



1 – генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360;

2 – блок питания электростатического возбудителя;

3 – электростатический возбудитель;

4 – микрофон из состава комплекса EcoFlight 14.11;

5 – измерительный блок комплекса EcoFlight 14.11

Рисунок 3

10.4.2 Клемму заземления блока питания электростатического возбудителя 2 соединить с предусилителем микрофона комплекса. Микрофон жестко закрепить в вертикальном положении мембраной вверх в держателе, защитную сетку с капсуля микрофона 4 осторожно снять, на капсулю установить электростатический возбудитель 3. При выполнении этих операций соблюдать особую осторожность, чтобы не повредить мембрану микрофона. Внешний электростатический возбудитель (актюатор), показанный на рисунке 1, подключить к выходу блока питания с напряжением постоянного тока плюс 800 В.

10.4.3 Установить на комплексе: диапазон измерений LOW, частотная коррекция Z.



10.4.4 С генератора 1 на блок питания электростатического возбудителя 2 подать синусоидальный сигнал частотой 1000 Гц и напряжением 0,5 В<sub>скз</sub>. Изменяя амплитуду сигнала генератора добиться показаний комплекса в пределах от 93 до 95 дБZ.

Измерить комплексом средний по времени уровень звука  $L_f$  за время усреднения не менее 10 с.

10.4.5 Перестраивать частоту генератора по частотам третьоктавного ряда в диапазоне частот от 31,5 до 20000 Гц в соответствии с таблицей 6. На каждой частоте комплексом измерить уровень звука  $L_f$ . При выполнении измерений проверять, что уровень сигнала выше уровня помех больше чем на 20 дБ.

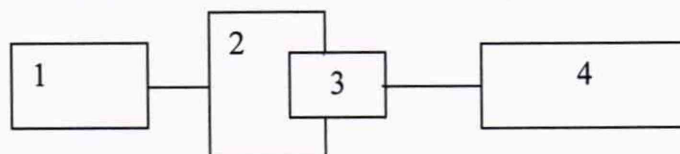
10.4.6 Неравномерность частотной характеристики  $\Delta L_f$  на частоте измерений уровня звука от уровня на частоте 1000 Гц  $L_{1000}$  вычислить по формуле (3):

$$\Delta L_f = L_f - L_{1000}. \quad (3)$$

Таблица 6

Частота, Гц	Предельное отклонение, дБ
31,5	±3,0
63	
125	
250	
500	
1000	
2000	
4000	
8000	
16000	
20000	

10.4.7 Рабочий диапазон частот при измерениях звукового давления в диапазоне частот от 5 до 31,5 Гц определить по схеме, приведённой на рисунке 2.



- 1 – генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360;
- 2 – калибратор 4221;
- 3 – микрофон из состава комплекса EcoFlight 14.11;
- 4 – измерительный блок комплекса EcoFlight 14.11

Рисунок 2

10.4.8 С генератора 1 на калибратор 2 подать синусоидальный сигнал частотой 31,5 Гц и напряжением 1 В<sub>скз</sub>.

Установить на комплексе: диапазон измерений LOW, частотная коррекция Z.

Измерить комплексом средний по времени уровень звукового давления  $L_f$  за время усреднения не менее 10 с.

10.4.9 Перестраивать частоту выходного сигнала генератора по частотам третьоктавного ряда в диапазоне частот от 31,5 до 5 Гц. На каждой частоте измерить средний по времени уровень звука  $L_f$ .

10.4.10 Отклонение показаний комплекса на частоте измерений от показаний на частоте 31,5 Гц  $\Delta E_f$  вычислить по формуле (4):

$$\Delta E_f = L_f - L_{31,5} \quad (4)$$

где  $L_f$  – уровень звука на частоте измерений, дБ;

$L_{31,5}$  – уровень звука на частоте 31,5 Гц, дБ.

10.4.11 Неравномерность частотной характеристики на частоте  $f$   $\Delta Z_f$  вычислить по формуле (5):

$$\Delta Z_f = \Delta E_f + L_{ZFf} - L_{ZF1000}, \quad (5)$$

где  $\Delta E_f$  – отклонение показаний комплекса на частоте измерений от показаний на частоте 31,5 Гц, дБ;

$L_{ZFf}$  – показания комплекса на частоте  $f$ , измеренные в п. 10.3.9, дБ;

$L_{ZF1000}$  – показания комплекса на частоте 1000 Гц, измеренные в п. 10.3.4, дБ.

Результаты занести в протокол поверки.

10.4.12 Результаты поверки считать положительными (рабочий диапазон частот при измерениях уровня звука составляет от 5 до 20000 Гц), если неравномерность частотной характеристики находится в пределах  $\pm 3$  дБ.

### 10.5 Определение частотных характеристик А, С, Z электрическим методом

10.5.1 Частотные характеристики А, С, Z определить по схеме, приведённой на рисунке 1.

10.5.2 Установить эквивалент микрофонного капсуля на предусилитель. Соединить выход генератора с комплексом через эквивалент микрофона. Включить комплекс и ожидать окончания времени выхода на рабочий режим. Установить на комплексе: диапазон измерений MID, временная коррекция SLOW.

10.5.3 Установить выходной сигнал генератора 0,5 В<sub>СКЗ</sub>, 1000 Гц. Отрегулировать выходной сигнал так, чтобы показания комплекса составляли 114 дБА. Зафиксировать показания  $L_{1000}$  для частотных характеристик А, С, Z.

10.5.4 Частоту генератора изменять в соответствии с таблицей 7. Каждый раз после изменения частоты генератора нажать клавишу СБРОС, затем через 10 секунд снять показания комплекса  $L_k$  для поверяемой частотной коррекции.

Таблица 7

Частота, Гц	Относительные частотные характеристики, дБ			Предельное отклонение, дБ
	А	С	Z	
31,5	-39,4	-3,0	0,0	+0,5; -1,2
63	-26,2	-0,8	0,0	+0,3; -0,5
125	-16,1	-0,2	0,0	$\pm 0,3$
250	-8,6	0,0	0,0	$\pm 0,3$
500	-3,2	0,0	0,0	$\pm 0,5$
1000	0,0	0,0	0,0	$\pm 0,3$
2000	+1,2	-0,2	0,0	$\pm 0,3$
4000	+1,0	-0,8	0,0	$\pm 0,3$
8000	-1,1	-3,0	0,0	$\pm 0,5$
16000	-6,6	-8,5	0,0	+0,5; -2,0

10.5.5 Относительные частотные характеристики  $\Delta L_k$  определить по формуле (5):

$$\Delta L_k = L_k - L_{1000}, \quad (5)$$

где  $L_k$  – показания комплекса при частоте  $f_k$  для частотных коррекций А, С или Z;



$L_{1000}$  – показания комплекса при частоте сигнала 1000 Гц для соответствующей частотной характеристики.

10.5.6 Результаты поверки считать положительными, если отклонения относительных частотных характеристик от номинальных значений, указанных в таблице 7, находятся в пределах, указанных в таблице 7.

#### 10.6 Определение временной коррекции I

10.6.1 Временную коррекцию I определить по схеме, приведённой на рисунке 1.

10.6.2 Установить эквивалент микрофонного капсуля на предусилитель. Эквивалент микрофонного капсуля подключить к выходу генератора.

10.6.3 Включить комплекс, дать прогреться не менее 2 мин. Установить на комплексе: диапазон измерений HIGH, частотная коррекция A и временная коррекция FAST.

10.6.4 Генератор установить в режим стационарного синусоидального сигнала. Установить частоту сигнала генератора 4000 Гц, выходной сигнал установить таким образом, чтобы показания комплекса составляли 134 дБА. Запустить измерения и через не менее чем 10 с снять показания комплекса с временной коррекцией I (*Imp*).

10.6.5 Переключить генератор в режим формирования одиночных пакетов импульсов с синусоидальным заполнением. Для этого установить период повторения пакетов 10000 и источник запуска ОДИНОЧНЫЙ.

Длительность импульса (число периодов в посылке для генератора DS-360) установить в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8

Длительность радиоимпульса, мс	Число периодов в посылке	Номинальное отклонение показаний от значений при стационарном синусоидальном сигнале, дБ	Допуск, дБ (относительно номинального отклонения)
20	80	-3,6	±1,5
5	20	-8,8	±2,0
2	8	-12,6	±2,0

10.6.6 Для каждого значения числа периодов в посылке сбросить результат измерений и нажать «Start/Stop», через 5 с запустить триггер генератора, через 2 с остановить измерения и снять показания комплекса для максимального уровня  $L_{AI}$ .

10.6.7 Результаты поверки считать положительными, если отклонение показаний комплекса при подаче пакетов импульсов от значений при стационарном синусоидальном сигнале не превышает допуски, приведённые в таблице 8.

#### 10.7 Определение временных коррекций F и S

10.7.1 Временные коррекции F и S определить по схеме, приведённой на рисунке 1.

10.7.2 На комплексе установить режим «SLMeter», частотную коррекцию A, диапазон измерений HIGH, временную коррекцию F, режимы индикации  $L_{AF}$ ,  $L_{AFmax}$ .

10.7.3 Установить частоту сигнала генератора 4000 Гц. Отрегулировать выходной сигнал так, чтобы показания комплекса с временной коррекцией FAST  $L_{AF}$  составили 134 дБА. На генераторе установить режим подачи отдельных радиоимпульсов длительностью 200 мс с ручным запуском. На комплексе нажать клавишу «Сброс» и через 2 секунды запустить радиоимпульс. Показания  $L_{AFmax}$  зафиксировать в протоколе.

10.7.4 Вычислить разность  $L_{AFmax}-L_{AF}$  между индикацией при подаче радиоимпульсного сигнала и индикацией при подаче непрерывного сигнала.

10.7.5 На комплексе установить режим «SLMeter», частотную коррекцию A, диапазон измерений HIGH, временную коррекцию S, режимы индикации  $L_{AS}$ ,  $L_{ASmax}$ .



10.7.6 Установить частоту сигнала генератора 4000 Гц. Отрегулировать выходной сигнал так, чтобы показания комплекса с временной коррекцией FAST  $L_{AF}$  составили 134 дБА. На генераторе установить режим подачи отдельных радиоимпульсов длительностью 500 мс с ручным запуском. На комплексе нажать клавишу «Сброс» и через 2 секунды запустить радиоимпульс. Показания  $L_{ASmax}$  зафиксировать в протоколе.

10.7.7 Для каждого уровня выходного напряжения генератора вычислить разность  $L_{ASmax} - L_{AS}$  между индикацией при подаче радиоимпульсного сигнала и индикацией при подаче непрерывного сигнала.

10.7.8 Результаты испытаний считать положительными, если измеренные отклонения показаний с временными характеристиками F, S и частотной коррекцией A при подаче заполненных импульсов относительно показаний при постоянном синусоидальном сигнале не превышают предельных допустимых значений, указанных в таблице 9.

Таблица 9

Отклонения показаний с временными характеристиками F, S при подаче заполненных импульсов относительно показаний при постоянном синусоидальном сигнале, дБ		Пределы допуска, дБ
длительность радиоимпульса 200 мс	длительность радиоимпульса 500 мс	
$L_{AFmax} - L_{AF}$	$L_{ASmax} - L_{AS}$	±0,5
-1,0	-4,1	

#### 10.8 Определение относительного затухания третьоктавных фильтров

10.8.1 Относительное затухание третьоктавных фильтров определить по схеме, приведённой на рисунке 4.

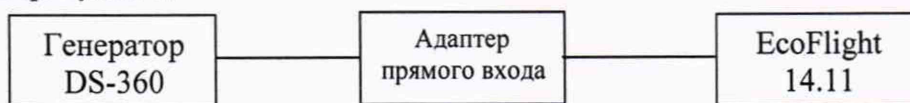


Рисунок 4

10.8.2 Подключить генератор к входу комплекса с помощью адаптера прямого входа.

Установить на комплексе: диапазон измерений MID, режим индикации третьоктавных фильтров, временной коррекции  $Leq$ .

10.8.3 Генератор установить в режим стационарного синусоидального сигнала – на частоте 1000 Гц выходное напряжение  $U (В_{СКЗ}) = E (В/Па) \cdot 10 (Па)$ , где  $E$  – чувствительность микрофона из состава комплекса.

10.8.4 Снять показания  $Leq_{1000}$  для третьоктавного фильтра 1000 Гц и рассчитать номинальное затухание по формуле (6):

$$A_{ref} = 114,0 - Leq_{1000} \quad (6)$$

Номинальное затухание должно находиться в пределах от минус 0,5 до плюс 0,2 дБ.

10.8.5 Последовательно изменять частоту генератора, устанавливая её равной точной центральной частоте  $f_m$  третьоктавных фильтров:  $f_m = G^{x/3} \cdot 1000$  Гц,  $x = -22, \dots, 13$ ,  $G = 2$  – октавное отношение.

10.8.6 На каждом шаге измерить показания  $Leq_{f_m}$  в третьоктавном фильтре  $f_m$  и рассчитать относительное затухание по формуле (7):

$$\delta L(f) = 114,0 - Leq_{f_m} - A_{ref} \quad (7)$$

Относительное затухание каждого третьоктавного фильтра на точной центральной частоте должно находиться в пределах ±0,3 дБ.

10.8.7 Устанавливать частоту сигнала генератора  $f_r$ , равную произведению точной



центральной частоты  $f_m$  фильтра 1000 Гц на относительную частоту  $f/f_m$  в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10

Относительная частота $f/f_m$	Пределы относительного затухания, дБ	
	нижний	верхний
0,18400	+70,0	$+\infty$
0,32578	+61,0	$+\infty$
0,52996	+42,0	$+\infty$
0,77181	+17,5	$+\infty$
0,89090	-0,3	+5,0
0,91932	-0,3	+1,3
0,94702	-0,3	+0,6
0,97394	-0,3	+0,4
1,00000	-0,3	+0,3
1,02676	-0,3	+0,4
1,05594	-0,3	+0,6
1,08776	-0,3	+1,3
1,12246	-0,3	+5,0
1,29565	+17,5	$+\infty$
1,88695	+42,0	$+\infty$
3,06955	+61,0	$+\infty$
5,43474	+70,0	$+\infty$

10.8.8 Повторить операции пп. 10.8.1-10.8.7 для третьоктавных фильтров 6,3 Гц и 20000 Гц.

10.8.9 Результаты поверки считать положительными (диапазон частот третьоктавных фильтров составил от 6,3 до 20000 Гц), если измеренные значения относительного затухания находятся в пределах, указанных в таблице 10 для каждого третьоктавного фильтра.

#### 10.9 Определение относительного затухания октавных фильтров

10.9.1 Относительное затухание октавных фильтров определить по схеме, приведённой на рисунке 4.

Подключить генератор к входу комплекса с помощью адаптера прямого входа.

Установить на комплексе: диапазон измерений MID, режим индикации октавных фильтров, временной коррекции  $Leq$ .

10.9.2 Генератор установить в режим стационарного синусоидального сигнала – на частоте 1000 Гц выходное напряжение  $U (В_{Скз}) = E (В/Па) \cdot 10 (Па)$ , где  $E$  – чувствительность микрофона из состава комплекса.

10.9.3 Снять показания  $Leq_{1000}$  для октавного фильтра 1000 Гц и рассчитать номинальное затухание по формуле (6).

Номинальное затухание должно находиться в пределах от минус 0,5 до плюс 0,2 дБ.

10.9.4 Последовательно изменять частоту генератора, устанавливая её равной точной центральной частоте  $f_m$  третьоктавных фильтров:  $f_m = G^x \cdot 1000$  Гц,  $x = -7, \dots, 4$ ,  $G = 2$  – октавное отношение.

10.9.5 На каждом шаге измерить показания  $Leq_{f_m}$  в октавном фильтре  $f_m$  и рассчитать относительное затухание по формуле (7).

Относительное затухание каждого октавного фильтра на точной центральной частоте должно находиться в пределах  $\pm 0,3$  дБ.

10.9.6 Устанавливать частоту сигнала генератора  $f_r$ , равную произведению точной центральной частоты  $f_m$  фильтра 1000 Гц на относительную частоту  $f/f_m$  в соответствии с таблицей 11.

Таблица 11

Относительная частота $f/f_m$	Пределы относительного затухания, дБ	
	нижний	верхний
0,0625	+70,0	$+\infty$
0,125	+61,0	$+\infty$
0,25	+42,0	$+\infty$
0,5	+17,5	$+\infty$
0,707107	-0,3	+5,0
0,77105	-0,3	+1,3
0,840896	-0,3	+0,6
0,917004	-0,3	+0,4
1	-0,3	+0,3
1,090508	-0,3	+0,4
1,189207	-0,3	+0,6
1,29684	-0,3	+1,3
1,414214	-0,3	+5,0
2	+17,5	$+\infty$
4	+42,0	$+\infty$
8	+61,0	$+\infty$
16	+70,0	$+\infty$

10.9.7 Повторить операции пп. 10.9.1-10.9.6 для октавных фильтров 8 Гц и 16000 Гц (при этом частота генератора не должна подниматься выше 200 кГц).

10.9.8 Результаты поверки считать положительными (диапазон частот цифровых октавных фильтров составил от 8,0 до 16000 Гц), если измеренные значения относительного затухания находятся в пределах, указанных в таблице 11 для каждого октавного фильтра.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

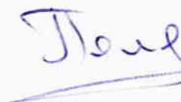
11.1 Результаты поверки комплекса подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства средств измерений. По заявлению владельца комплекса или лица, представившего его на поверку, на комплекс наносится знак поверки и (или) выдается свидетельство о поверке средства измерений установленной формы, и (или) паспорт комплекса 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.

Начальник отдела 340  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Старший научный сотрудник отдела 340  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.С. Николаенко



А.М. Поликарпов