



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИФТРИ»

М.В. Балаханов

М.В. Балаханов 2011 г.

Шумомер-виброметр, анализатор спектра
ЭКОФИЗИКА-110А

Методика поверки
ПКДУ.411000.001.02МП

Москва
2011 г.

Настоящая методика поверки распространяется на шумомер-виброметр, анализатор спектра ЭКОФИЗИКА-110А (Белая).

Межповерочный интервал – 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр и опробование	7.1	+	+
Проверка показаний шумомера на частоте калибровки	7.2	+	+
Определение уровня собственных шумов с установленным микрофоном	7.3	+	-
Определение уровня собственных шумов шумомера с электрическим эквивалентом микрофона	7.4	+	+
Определение частотной характеристики С акустическими сигналами с применением электростатического возбудителя	0	+	+
Определение частотных характеристик А, С, Z электрическими сигналами	7.6	+	+
Проверка частотных и временных коррекций на частоте 1 кГц	7.7	+	+
Определение линейности уровня в опорном диапазоне шкалы	7.8	+	-
Определение линейности уровни при переключении диапазона шкалы	7.9	+	+
Определение отклика шумомера на радиоимпульс	7.10	+	-
Проверка пикового корректированного по С уровня звука	7.11	+	-
Проверка индикатора перегрузки	7.12	+	-
Определение относительного затухания октавных и 1/3-октавных фильтров	7.13	+	+
Определение относительного затухания 1/12-октавных фильтров	7.13	+	-
Проверка показаний при измерении ускорения на опорной частоте	7.14	+	+
Определение уровня собственных шумов виброметра с эквивалентом вибропреобразователя	7.15	+	-
Определение частотных характеристик виброметра электрическим методом	7.16	+	+
Определение частотной характеристики Fh виброметра механическим методом	7.17	+	+
Проверка отклика виброметра на сигнальную посылку	7.18	+	-
Проверка погрешности измерения среднеквадратичного значения напряжения	7.19	+	-

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование рабочего эталона или вспомогательного средства поверки, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические

	характеристики
7.5, 7.6, 7.7, 7.8, 7.9, 7.10, 7.11, 7.12, 7.13, 7.16, 7.19	Генератор DS360 Диапазон частот: 0.1 Гц – 200 кГц, Погрешность установки частоты: 0.01%, Выходное напряжение: 4 мкВ – 14 В (СКЗ), Погрешность установки выходного напряжения: 0.1 дБ.
7.3	Камера малого объема заглушенная КМОЗ-ЭД.
7.2	Калибратор акустический CAL200 Уровень звукового давления 94 дБ, частота 1000 Гц Погрешность ±0.3 дБ
7.14.	Электростатический актюатор RA0014 с источником питания 14AA Диапазон частот: 20 Гц – 20 кГц Погрешность ±0.3 дБ
7.3., 7.4., 7.5., 7.6., 7.7., 7.8., 7.9., 7.10., 7.11., 7.12.	Эквивалент микрофонного капсюля ЭКМ-101 Емкость: 18 пФ
7.12.	Адаптер прямого входа ОКТ-101DIR Выходное сопротивление источника сигнала: не более 80 Ом. Номинальное сопротивление нагрузки: 47 кОм +/-5 %. Диапазон рабочих частот (±0.3 дБ) 1.6 Гц – 20000 Гц. Максимальное значение входного сигнала не более 35 В СКЗ
7.20., 7.21., 7.22., 7.23.	Установка поверочная вибрационная 2 разряд по МИ 2070. Диапазон частот 5 Гц – 5 кГц, виброускорений 1 – 50 м/с ²
7.15., 7.16., 7.17., 7.18., 7.19.	Эквивалент вибропреобразователя ЭКВ-110 Диапазон рабочих частот (±0.3 дБ) 1.6 Гц – 20000 Гц. Максимальное значение входного сигнала не более 15 В СКЗ
7.20., 7.21.	Блок питания ИСР типа 480С02 Диапазон частот 0.05 Гц – 500000 Гц, коэффициент передачи 1.00±0.02
7.10	Генератор АК ИП 3402 Диапазон частот 1 мкГц – 50 МГц Размах выходного напряжения: 10 В пик-пик, Погрешность ±(1%+1 мВпик)
7.20., 7.21.	Вольтметр 34401А Погрешность 1% в диапазоне частот: 3 Гц – 20 кГц
7.14.	Кабель микрофонный

2.1. Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь свидетельство о поверке.

2.2. При проведении поверки допускается применять аналогичные средства измерений, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью, как в таблице 2.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К проведению поверки могут быть допущены лица, освоившие работу с шумомерами и виброметрами, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области поверки средств измерений и аттестованными в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007-75, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.1.091-94.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- Температура: $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$,
- Относительная влажность: от 30 до 80 %,
- Атмосферное давление: от 84 до 106 кПа,
- Уровень акустических помех в месте проведения поверки не должен превышать 50 дБС.
- Должны отсутствовать вибрация и сотрясения прибора, влияющие на его работу.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1. Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого прибора и используемых средств поверки.

6.2. После транспортировки при отрицательных температурах прибор должен быть выдержан не менее 3 ч в помещении.

6.3. При подключении любых к входу прибора или изменении схемы подключений прибор необходимо выключить.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ИМ – измерительный модуль

ИМ 110А – измерительный модуль 110А

ИМ НФ – измерительный модуль НФ

ИБ – индикаторный блок ЭКОФИЗИКА-D

ИИБ – измерительно-индикаторный блок, включающий в себя ИМ и ИБ.

7.1. Внешний осмотр и опробование.

При проведении внешнего осмотра проверяются:

- наличие РЭ;
- комплектация прибора в соответствии с Руководством по эксплуатации ПКДУ.411000.001.02РЭ;
- чистота и исправность разъемов и гнезд;
- наличие и целостность наружных деталей и пломб;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления, элементов конструкции (определяется на слух при наклонах прибора);
- полнота маркировки и её сохранность, все надписи должны быть читаемы;

Приборы, имеющие дефекты, бракуют.

Опробование.

После включения выбрать режим «ЭкоЗвук ЭФБ-110А». Убедиться в соответствии напряжения поляризации типу применяемого микрофона. Дать прибору прогреться в течение не менее 1 мин. Выбрать индикацию «Шум ГРАФИК», установить временную характеристику F, запустить измерения клавишей СТАРТ. Результат опробования считается положительным, если прибор реагирует на окружающий шум. Выключить прибор.

Для прибора, имеющего опции Общая вибрация и/или Локальная вибрация:

Подключить ВИП через адаптер 110А–IEPE ко входу МІС (к каналу А для измерительного модуля НФ).

После включения прибора выбрать режим «Локальная вибрация ЭФБ-110А» («Локальная вибрация ЭФБ-НФ» для измерительного модуля НФ). Дать прибору прогреться в течение не

менее 1 мин. Выбрать режим «Шум ГРАФИК», установить усреднение СКЗ 5 сек, запустить измерения клавишей СТАРТ. Результат опробования считается положительным, если прибор реагирует на сотрясения ВИП. Выключить прибор.

При опробовании оценка метрологических характеристик прибора не производится. В случае обнаружения неисправностей при опробовании дальнейшую поверку не выполняют, а предъявленный прибор не допускается к эксплуатации.

7.2. Проверка показаний шумомера на калибровочной частоте

Применяемое оборудование: Калибратор Тип 4230

А) Прибор должен быть откалиброван согласно РЭ.

Б) Вставить микрофонный капсюль прибора в гнездо акустического калибратора.

В) Установить напряжение поляризации прибора в соответствии с типом применяемого микрофона.

Г) Включить прибор в режим:

- «ЭкоЗвук ЭФБ-110А»
- Диапазон Д2.
- «Шум РМ»

Д) Через 90 сек после включения прибора включить калибратор, подождать 20 сек и считать показание прибора для скорректированного уровня звука с коррекцией А на характеристике S (Slow).

Е) Рассчитать погрешность прибора как разность между показанием прибора и уровнем звукового давления калибратора.

Прибор считается прошедшим испытание, если погрешность укладывается в допуск $\pm 0,7$ дБ.

7.3. Определение уровня собственных шумов с установленным микрофоном:

Применяемое оборудование: камера малого объема заглушенная КМОЗ-ЭД. Корректированный по А уровень звука около микрофона шумомера не должен превышать 25 дБА для микрофонов ВМК-205, МК-265 и аналогичных или 35 дБА для микрофонов МК-233, М-201 и аналогичных.

А) Микрофон, навинченный на предусилитель, вставить в КМОЗ-ЭД, после чего подсоединить предусилитель ко входу МІС ІМ с помощью удлинительного микрофонного кабеля ЕХС005R. Расстояние между микрофоном и ИБ должно быть не менее 4 м.

Б) Включить в ИБ в режим «ЭкоЗвук ЭФБ-110А», установить диапазон Д3, режим мультizaписи с шагом 0,3 с, продолжительность 2 минуты.

В) Через 2 минуты после включения ИБ запустить измерения и через 20-30 сек нажать клавишу ЗАПИСЬ.

Г) После завершения измерений переписать файл с измерением в ПК, обработать хронограмму изменения уровня L_{AS} (используя ПО Signal+ либо общепринятый редактор электронный таблиц; в последнем случае необходимо предварительно преобразовать бинарный файл измерений в текстовый формат, используя утилиты ПО Signal+, находящиеся в свободном доступе на сайте www.octava.info). Выделить участки хронограмм, на которых отсутствуют помехи, вызванные работой оператора, и продолжительность которых составляет не менее 10 сек. Рассчитать уровень собственных шумов на характеристике А как средний квадратический уровень выделенных участков хронограмм.

Прибор считается прошедшим испытание, если уровень собственных шумов не превышает 20 дБА (для микрофонов ВМК-205, МК-265, МК-221, МР-201) и 30 дБА для микрофонов МК-233, М-201.

7.4. Определение уровня собственных шумов шумомера с электрическим эквивалентом микрофоном.

Применяемое оборудование: электрический эквивалент микрофона ЭКМ-101

Установить закороченный электрический эквивалент микрофонного капсюля ЭКМ-101 на предусилитель.

После включения прибора выбрать режим «ЭкоЗвук ЭФБ-110А». Дать прибору прогреться в течение не менее 3 мин. Убедиться в соответствии напряжения поляризации типу применяемого микрофона. Установить коэффициент калибровки 0.0. Выбрать режим индикации «Шум РМ», выбрать временную характеристику LEQ. Установить диапазон Д1. Примерно через 60 сек запустить измерения клавишей СТАРТ. Через 30 сек нажать клавишу СБРОС, еще через 30 сек снять показания для частотных коррекций С, А и Z.

Повторить измерения диапазонов Д2 и Д3.

Выключить прибор.

Уровень собственных шумов не должен превышать следующих значений:

Диапазон	Показания прибора, дБ, с коррекциями:		
	А	С	Z
Д1	29,0	29,0	33,0
Д2	19,0	18,0	22,0
Д3	12,0	12,0	15,0

7.5. Определение частотной характеристики С акустическими сигналами с применением электростатического возбудителя

А.1. Надежно зафиксировать предусилитель в вертикальном положении. Подсоединить предусилитель к ИМ с помощью микрофонного кабеля. Установить микрофонный капсюль на предусилитель. Осторожно снять защитную сетку микрофонного капсюля. Установить на микрофонный капсюль актюатор RA0014. Включить источник питания актюатора.

А.2. Генератор установить в режим стационарного синусоидального сигнала частоты 1000 Гц. Установить выходной сигнал генератора 0.7 В СКЗ. Подать сигнал генератора DS360 на вход источника питания 14АА электростатического актюатора.

А.3. Включить прибор в режим «ЭкоЗвук ЭФБ-110А»:

- Режим индикации «Шум РМ»
- Диапазон Д3
- Частотная характеристика С
- Напряжение поляризации прибора 200В (для микрофона ВМК-205, МК-265, МК-233) или 0 В (МР201).

Через 2 мин снять показания шумомера L_{1000} на временной характеристике Slow.

А.4. Частоту генератора изменять в соответствии с таблицей п.А.5. Каждый раз после изменения частоты генератора нажать клавишу СБРОС, затем через 10 сек снять показания прибора L_f при частотной коррекции С.

А.5. Рассчитать относительную частотную характеристика ΔL_f в свободном акустическом поле по формуле:

$$\Delta L_f = L_f + Y_f - L_{1000}, \text{ где}$$

Y_f – значение дифракционной поправки для прибора с микрофоном на частоте f ,

L_{1000} – показания прибора при частоте сигнала 1000 Гц.

Дифракционные поправки Y_f для прибора с микрофонами ВМК-205, МК-265, МР201 и МК-233 приведены в таблице:

Частота, Гц	Y_f				Относительная частотная характеристика С	Предельное отклонение, дБ
	ВМК-205	МК265	МР201	МК233		
20	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,2	±2,5
25	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,4	±2,0
31.5	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,0	±2,0
40	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,0	±1,5
50	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,3	±1,5
63	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	±1,5
80	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	±1,5
100	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,3	±1,0
125	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	±1,0
160	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	±1,0
200	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	±1,0
250	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	±1,0
315	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	±1,0
400	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	±1,0
500	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	±1,0
630	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	±1,0
800	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	±1,0
1000	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	±1,0
1250	0,2	0,3	0,0	0,2	0,0	±1,0
1600	0,2	0,3	0,0	0,3	-0,1	±1,0
2000	0,4	0,4	0,4	0,4	-0,2	±1,0
2500	0,5	0,5	0,5	0,6	-0,3	±1,0
3150	0,7	0,7	0,6	0,8	-0,5	±1,0
4000	1,0	1,0	1,0	1,0	-0,8	±1,0
5000	1,5	1,3	1,5	1,3	-1,3	±1,5
6300	2,2	2,1	2,3	1,8	-2,0	+1,5;-2,0
8000	3,3	3,2	3,1	2,8	-3,0	+1,5;-3,0
10000	4,0	4,4	4,5	4,1	-4,4	+2,0;-4,0
12500	5,8	5,4	6,1	5,2	-6,2	+3,0;-6,0
16000	8,2	7,3	8,5	7,2	-8,5	+3,0;-∞
20000	9,5	9,0	9,5	8,8	-11,2	+3,0;-∞

Прибор считается прошедшим испытание, если отклонение частотной характеристики С от нормативной не выходит за пределы таблицы п. А.5.

7.6. Определение частотных характеристик А, С, Z электрическими сигналами.

Установить электрический эквивалент микрофонного капсуля ЭКМ-101 на предусилитель, подсоединить предусилитель к ИМ. Вход ЭКМ-101 соединить с выходом генератора DS-360.

Включить ИМ 110А, установить режим измерения «ЭкоЗвук ЭФБ-110А»

- Режим индикации «Шум РМ»
- Диапазон Д2
- Временная характеристика SLOW

Установить выходной сигнал генератора 50 мВ СКЗ, 1000 Гц. Отрегулировать выходной сигнал так, чтобы показания ИБ с коррекцией А составляли 120 дБ (соответствует примерно 1 В СКЗ). Зафиксировать показания L_{1000} для частотных характеристик А, С, Z.

А.2. Частоту генератора изменять в соответствии с таблицей:

Частота, Гц	Относительные частотные характеристики, дБ			Предельное отклонение, дБ
	А	С	Z	
				электрич. метод
10	-70,4	-14,3	0,0	+2,0; -∞
12,5	-63,4	-11,2	0,0	+2,0; -∞
16	-56,7	-8,5	0,0	+2,0; -3,5
20	-50,5	-6,2	0,0	±2,0
25	-44,7	-4,4	0,0	+0,5; -1,5
31,5	-39,4	-3,0	0,0	+0,5; -1,2
40	-34,6	-2,0	0,0	+0,5; -1,0
50	-30,2	-1,3	0,0	+0,5; -0,7
63	-26,2	-0,8	0,0	+0,3; -0,5
80	-22,5	-0,5	0,0	±0,3
100	-19,1	-0,3	0,0	±0,3
125	-16,1	-0,2	0,0	±0,3
160	-13,4	-0,1	0,0	±0,3
200	-10,9	0,0	0,0	±0,3
250	-8,6	0,0	0,0	±0,3
315	-6,6	0,0	0,0	±0,3
400	-4,8	0,0	0,0	±0,3
500	-3,2	0,0	0,0	±0,5
630	-1,9	0,0	0,0	±0,3
800	-0,8	0,0	0,0	±0,3
1 000	0,0	0,0	0,0	±0,3
1 250	+0,6	0,0	0,0	±0,3
1 600	+1,0	-0,1	0,0	±0,3
2000	+1,2	-0,2	0,0	±0,3
2500	+1,3	-0,3	0,0	±0,3
3150	+1,2	-0,5	0,0	±0,3
4000	+1,0	-0,8	0,0	±0,3
5000	+0,5	-1,3	0,0	±0,5
6300	-0,1	-2,0	0,0	±0,5
8000	-1,1	-3,0	0,0	±0,5
10000	-2,5	-4,4	0,0	±0,5
12500	-4,3	-6,2	0,0	±0,5
16000	-6,6	-8,5	0,0	+0,5; -0,7
20000	-9,3	-11,2	0,0	+0,5; -0,7
25000	-	-	-	+3,0; -∞
31500	-	-	-	+3,0; -∞
40000	-	-	-	+3,0; -∞

Каждый раз после изменения частоты генератора нажать клавишу СБРОС, затем через 10 сек снять показания прибора для частотных коррекций А, С и Z.

А.3. Относительные частотные характеристики ΔL_k определяются как

$$\Delta L_k = L_k - L_{1000}, \text{ где}$$

L_k – показания прибора при частоте f_k для частотных коррекций А, С и Z,

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

Относительные частотные характеристики должны соответствовать таблице п. 7.6.А.2.

7.7. Проверка частотных и временных коррекций на частоте 1 кГц.

Установить электрический эквивалент микрофонного капсюля ЭКМ-101 на предусилитель, подсоединить предусилитель к ИМ. Вход ЭКМ-101 соединить с выходом генератора DS-360.

Включить ИБ, установить режим измерения «ЭкоЗвук ЭФБ-110А»

- Режим индикации «Шум РМ»
- Диапазон Д2
- Временная характеристика SLOW

Установить выходной сигнал генератора 50 мВ СКЗ, 1000 Гц. Отрегулировать выходной сигнал так, чтобы показания ИБ с коррекцией А на характеристике F составляли 94,0 дБ. На ИБ нажать СБРОС и через 10 сек зафиксировать показания ИБ для частотных характеристик А, С, Z и временных характеристик Leq, S, F.

Прибор считается прошедшим испытание, если отклонение показаний на характеристках С и Z от показаний на характеристике А не выходит за пределы $\pm 0,2$ дБ.

7.8. Определение линейности уровня в опорном диапазоне шкалы

Установить электрический эквивалент микрофонного капсюля ЭКМ-101 на предусилитель, подсоединить предусилитель к ИМ. Вход ЭКМ-101 соединить с выходом генератора DS-360.

Включить ИБ, установить режим измерения «ЭкоЗвук ЭФБ-110А»

- Режим индикации «Шум РМ»
- Диапазон Д2
- Временная характеристика Fast
- Частотная характеристика «А»

А) Установить частоту сигнала генератора 8000 Гц, выходной сигнал $U_{оп}=50$ мВ СКЗ. Зафиксировать уровень генератора $L_{U,оп}$ в дБ относительно $U_{оп}$ и показания ИИБ $L_{FA,оп}$ на характеристике А с временной коррекцией F.

Б) Уровень сигнала генератора L_U увеличивать с шагом 5 дБ до значения +30 дБ отн. $U_{оп}$, начиная с $L_{U,оп}$, затем с шагом 1 дБ до значения +34,0 дБ отн. $U_{оп}$. Затем уменьшать с шагом 5 дБ, начиная с $L_{U,оп}$ до значения -60 дБ отн. $U_{оп}$, затем с шагом 1 дБ до значения -62 дБ отн. $U_{оп}$. На каждом шаге снять показания прибора L_{AF} .

В) Рассчитать отклонение от линейности по формуле

$$\Delta = (L_U - L_{U,оп}) - (L_{AF} - L_{AF,оп})$$

Прибор считается выдержавшим испытание, если отклонение от линейности укладывается в пределы $\pm 0,3$ дБ.

7.9. Определение линейности уровни при переключении диапазона шкалы.

Установить электрический эквивалент микрофонного капсюля ЭКМ-101 на предусилитель, подсоединить предусилитель к ИМ. Вход ЭКМ-101 соединить с выходом генератора DS-360.

Включить ИБ, установить режим измерения «ЭкоЗвук ЭФБ-110А»

- Режим индикации «Шум РМ»

- Диапазон Д2
- Временная характеристика Fast
- Частотная характеристика «А»

А) Установить частоту сигнала генератора 1000 Гц, выходной сигнал $U_{оп}=50$ мВ СКЗ. Зафиксировать уровень генератора $L_{U,оп}$ в дБ относительно $U_{оп}$ и показания ИБ $L_{FA,оп}$ на характеристике А с временной коррекцией F. Последовательно переключать ИБ в диапазоны Д1 и Д3 и снимать показания L_{FA} на характеристике А с временной коррекцией F.

Б) Установить на ИБ диапазон Д2. Установить уровень генератора +29 дБ отн. $U_{оп}$. Зарегистрировать уровень генератора L_U и показания L_{FA} на характеристике А с временной коррекцией F.

В) Установить на ИБ диапазон Д1. Установить уровень генератора +40 дБ отн. $U_{оп}$. Зарегистрировать уровень генератора L_U и показания L_{FA} на характеристике А с временной коррекцией F.

Г) Установить на ИБ диапазон Д3. Установить уровень генератора +15 дБ отн. $U_{оп}$. Зарегистрировать уровень генератора L_U и показания L_{FA} на характеристике А с временной коррекцией F.

Д) Рассчитать отклонение от линейности по формуле:

$$\Delta = (L_U - L_{Uоп}) - (L_{AF} - L_{AFоп})$$

Прибор считается выдержавшим испытание, если отклонение от линейности укладывается в пределы $\pm 0,1$ дБ.

7.10. Определение отклика шумомера на радиоимпульс

А0. Установить электрический эквивалент микрофонного капсуля ЭКМ-101 на предусилитель, подсоединить предусилитель к ИМ. Вход ЭКМ-101 соединить с выходом генератора DS-360.

Включить ИБ, установить режим измерения «ЭкоЗвук ЭФБ-110А»

- Режим индикации «Шум PM»
- Диапазон Д2
- Коррекция «А»

А.1. Генератор установить в режим стационарного синусоидального сигнала. Установить частоту сигнала генератора 4000 Гц, амплитуду сигнала установить таким образом, чтобы показания прибора на характеристике FAST составляли 124 дБА.

А2. Переключить генератор в режим формирования импульсов с синусоидальным заполнением частотой 4000 Гц той же амплитуды с периодом повторения пакетов 10000; источник запуска ОДИНОЧНЫЙ.

Число периодов в посылке устанавливать в соответствии с таблицей:

Число периодов в посылке	Отклонение показаний при подаче заполненных импульсов относительно показаний при постоянном синусоидальном сигнале, дБ, для характеристик:			Допуск, дБ
	$L_{AFmax}-L_A$	$L_{ASmax}-L_A$	$L_{AE}-L_A$	
800	-1.0	-7.4	-7.0	+/-0.8
80	-8.3	-17.0	-17.0	+/-1.3
1	-27.0	-	-36.0	+1.3;-3.3

А3. Для каждого значения числа периода в посылке нажать СБРОС, СТАРТ, через 5 сек запустить триггер генератора и через 2 сек снять показания прибора LE, Slow-max, Fast-max для характеристики.

А4. Рассчитать отклонение показаний прибора при подаче пакетов импульсов от значений при стационарном синусоидальном сигнале. Отклонение не должно превышать значений, указанных в таблице п.7.10.А2.

7.11. Проверка пикового корректированного по С уровня звука

А0. Установить электрический эквивалент микрофонного капсюля ЭКМ-101 на предусилитель, подсоединить предусилитель к ИМ. Вход ЭКМ-101 соединить с выходом генератора DS-360.

Включить ИБ, установить режим измерения «ЭкоЗвук ЭФБ-110А»

- Режим индикации «Шум РМ»
- Диапазон Д2
- Коррекция «С»

А.1. Установить генератор в режим формирования стационарного синусоидального сигнала. Установить амплитуду 1,6 В СКЗ. Устанавливая частоту генератора 8 кГц, 500 Гц, снять показания шумомера на характеристике FAST с коррекцией С.

А.2. На генераторе установить режим формирования одного периода синусоиды частоты 8 кГц той же амплитуды, что в п. А.1. Запустить измерения, через 5 сек включить триггер генератора и через 2 сек снять показания шумомера для пикового уровня на характеристике С. Нажать клавишу СБРОС шумомера.

А.3. Рассчитать отклонение показаний пикового уровня от показаний при стационарном сигнале, снятых на характеристике FAST. Отклонение должно составлять $3,4 \text{ дБ} \pm 2,0 \text{ дБ}$.

А.4. Установить частоту генератора 500 Гц, режим формирования одного полупериода синусоиды. Запустить измерения, нажать СБРОС, через 5 сек запустить триггер генератора и через 2 сек снять показания пикового уровня с коррекцией С.

А.5. Повторить измерения при противоположной полярности сигнала генератора.

А.6. Отклонение показаний пикового уровня, измеренного в пп.А.5 и А.6 от показаний на характеристике FAST при стационарном сигнале должно составлять $2,4 \pm 1,0 \text{ дБ}$.

Прибор считается выдержавшим испытание, если отклонения показаний пикового уровня соответствуют требованиям пп. А.3 и А.6.

7.12. Испытание индикатора перегрузки.

А0. Установить электрический эквивалент микрофонного капсюля ЭКМ-101 на предусилитель, подсоединить предусилитель к ИМ. Вход ЭКМ-101 соединить с **положительным** выходом генератора DS-360.

Включить ИБ, установить режим измерения «ЭкоЗвук ЭФБ-110А»

- Режим индикации «Шум РМ»
- Диапазон Д2
- Коррекция «А»

А.1. Установить на генераторе режим генерации сигналов полусинусоиды частоты 4000 Гц (SINE, FREQUENCY=4000 Hz, BURST, BURST RATE=1, BURST COUNT=.5). Установить напряжение выходного сигнала генератора 2,0 Вскз. Запустить измерения ИИБ и через 3 секунды снять показания эквивалентного уровня в дБА.

А.2. Увеличивать напряжение генератора в следующей последовательности: +0,5 дБ; +1,0 дБ; ...+ 4,0 дБ, затем с шагом +0,1 дБ до достижения состояния перегрузки (состояние перегрузки считается достигнутым, если нажатие клавиши СБРОС ИИБ не устраняет индикацию OVER). При каждом изменении напряжения генератора нажимать на ИИБ шумомера клавишу СБРОС и через 2=3 секунды снимать показания эквивалентного уровня в дБА.

А.3. Подключить вход ЭКМ-101 к отрицательному выходу генератора.

А.4. Повторить пп.А.1, А.2.

А.5. Прибор считается выдержавшим испытание, если разность уровней положительных и отрицательных сигналов, вызывающих перегрузку, укладывается в допуск $\pm 1,8 \text{ дБ}$.

7.13. Определение относительного затухания октавных, 1/3-октавных и 1/12-октавных фильтров.

Соединить микрофонный вход ИМ с выходом генератора DS-360 с помощью адаптера OCT-110-DIR.

А. Испытание относительного затухания октавных фильтров

А.1. Генератор установить в режим стационарного синусоидального сигнала. Установить выходное напряжение 2 В СКЗ.

А.2. Включить ИБ в режим «ЭкоЗвук ЭФБ-110А» (Общая вибрация для испытания фильтра 1 Гц),

- диапазон Д2,
- временная характеристика Leq

А.3. Для проверки октавного фильтра 1000 Гц устанавливать частоту сигнала генератора f_r , равную произведению точной среднегеометрической частоты f_m фильтра ($f_m = (G^x) \cdot 1000$ Гц, $x = -10, \dots, +4$; для 1000 Гц $x = 0$; $G = 10^{3/10} \approx 1,99526$) на относительную частоту f/f_m в соответствии с таблицей:

Относительная частота f/f_m	Пределы относительного затухания, дБ	
	нижний предел	верхний предел
0,06310	+70,0	$+\infty,0$
0,12589	+61,0	$+\infty,0$
0,25119	+42,0	$+\infty,0$
0,50119	+17,5	$+\infty,0$
0,70795	+2,0	+5,0
0,71285	-0,3	+5,0
0,77179	-0,3	+1,3
0,84140	-0,3	+0,6
0,91728	-0,3	+0,4
1,00000	-0,3	+0,3
1,09018	-0,3	+0,4
1,18850	-0,3	+0,6
1,29569	-0,3	+1,3
1,40281	-0,3	+5,0
1,41254	+2,0	+5,0
1,99526	+17,5	$+\infty,0$
3,98107	+42,0	$+\infty,0$
7,94328	+61,0	$+\infty,0$
15,84893	+70,0	$+\infty,0$

А.4. Каждый раз после изменения частоты нажать на ИБ клавишу СБРОС. Через время τ в соответствии с таблицей этого пункта еще раз нажать СБРОС и через время $\tau/2$ снять показания $Leq(f)$ для октавного фильтра 1000 Гц на характеристике Leq .

Диапазон среднегеометрических частот фильтров	время τ , сек
1 Гц – 4 Гц	60
8 Гц – 16 Гц	30
31,5 Гц – 125 Гц	15
250 Гц – 16 кГц	10

А.5. Рассчитать относительное затухание $\delta L(f)$

$\delta L(f) = Leq_{1000}(f_{1000}) - Leq(f)$ где

Leq_{1000} (f_{1000}) – результат измерения в фильтре 1000 Гц при частоте генератора 1000 Гц.

А.7. Повторить пп.А.3-А.5 для октавных фильтров 1 Гц, 2 Гц, 31,5 Гц и 16 кГц (относительное затухание всех фильтров рассчитывается по формуле п. А.6 относительно показаний фильтра 1000 Гц при частоте генератора 1000 Гц).

Примечание: Испытание фильтра 1 Гц проводить в режиме «Общая вибрация ЭФБ-110А» («Общая вибрация ЭФБ-НФ» для измерительного модуля НФ). При этом к величине Leq_{1000} (f_{1000}) следует прибавлять поправку, равную разнице показаний октавного фильтра 31,5 Гц в режиме Общая вибрация и ЭкоЗвук при частоте генератора 31,5 Гц и напряжении 2 В скз.

Прибор считается выдержавшим испытание, если относительное затухание соответствует предельным значениям, указанным в таблице п. 7.13.А.3.

Б. Испытание относительного затухания третьоктавных фильтров

Б.1. Подключить генератор к микрофонному входу ИМ с помощью адаптера прямого входа ОКТ110-DIR.

Б.2. Генератор установить в режим стационарного синусоидального сигнала. Установить выходное напряжение 2 В СКЗ.

Б.3. Включить ИБ в режим «Ультразвук 100кГц», а при его отсутствии – в режим «Ультразвук 40кГц» (1/3-октавный анализатор - для испытаний фильтров 0,8 - 20 Гц),

- диапазон Д2,
- временная характеристика Leq

Б.4. Для проверки 1/3-октавного фильтра 1000 Гц устанавливать частоту сигнала генератора f_r , равную произведению точной среднегеометрической частоты f_m фильтра ($f_m = (G^{x/3}) \cdot 1000$ Гц, $x = -31, \dots, +16$; для $f_m = 1000$ Гц $x = 0$) на относительную частоту f/f_m в соответствии с таблицей:

Относительная частота f/f_m	Пределы относительного затухания, дБ	
	нижний предел	верхний предел
0.18546	+70,0	$+\infty,0$
0.32748	+61,0	$+\infty,0$
0.53143	+42,0	$+\infty,0$
0.77257	+17,5	$+\infty,0$
0.89125	+2,0	+5,0
0.89354	-0,3	+5,0
0.91958	-0,3	+1,3
0.94719	-0,3	+0,6
0.97402	-0,3	+0,4
1.00000	-0,3	+0,3
1.02667	-0,3	+0,4
1.05575	-0,3	+0,6
1.08746	-0,3	+1,3
1.11914	-0,3	+5,0
1.12202	+2,0	+5,0
1.29437	+17,5	$+\infty,0$
1.88173	+42,0	$+\infty,0$
3.05365	+61,0	$+\infty,0$
5.39195	+70,0	$+\infty,0$

Б.5. Каждый раз после изменения частоты нажать на ИБ клавишу СБРОС. Через время τ в соответствии с таблицей 30 еще раз нажать СБРОС и через время $\tau/2$ снять показания $Leq(f)$ для 1/3-октавного фильтра 1000 Гц на характеристике Leq .

Таблица 30

Диапазон среднегеометрических частот фильтров	время τ , сек
0,8 Гц – 10 Гц	60
12,5 Гц – 100 Гц	30
125 Гц – 1000 Гц	15
1250 Гц – 40 кГц	10

Б.6. Рассчитать относительное затухание $\delta L(f)$

$$\delta L(f) = Leq_{1000}(f_{1000}) - Leq(f) \text{ где}$$

$Leq_{1000}(f_{1000})$ – результат измерения в третьоктавном фильтре 1000 Гц при частоте генератора 1000 Гц.

Б.7. Повторить пп.Б.3-Б.6 для 1/3-октавных фильтров 0,8 Гц, 6,3 Гц, 25 Гц, 20 кГц, 40 кГц, 100 кГц (фильтр 100 кГц тестируется только при наличии режима «Ультразвук 100кГц»). При проверке фильтров 0,8 Гц и 6,3 Гц в режиме «1/3-октавный анализатор МІС» («1/3-октавный анализатор МХУЗ» для измерительного модуля HF) к величине $Leq_{1000}(f_{1000})$ следует прибавлять поправку, равную разнице показаний третьоктавного фильтра 31,5 Гц в режиме «1/3-октавный анализатор МХУЗ» («1/3-октавный анализатор МІС») и «Ультразвук 100кГц» («Ультразвук 40кГц») при частоте генератора 31,5 Гц и напряжении 2 В скз.

Прибор считается выдержавшим испытание, если относительное затухание соответствует предельным значениям, указанным в таблице п. 7.13.Б.4.

Примечание: При периодической проверке допускается определять затухание только на среднегеометрических частотах отдельных фильтров, входящих в проверяемый набор фильтров.

В) Проверка относительного затухания 1/12-октавных фильтров

В.1. Подключить генератор к микрофонному входу ИМ с помощью адаптера прямого входа ОКТ110-DIR.

В.2. Генератор установить в режим стационарного синусоидального сигнала. Установить выходное напряжение 2 В СКЗ.

В.3. Включить ИБ в режим «1/12-октавный анализатор МІС»,

- диапазон Д2,

- временная характеристика Leq

В.4. Для фильтров 102,9 Гц, 917,3 Гц, 971,6 Гц, 1029 Гц, и 9716 Гц устанавливать частоту сигнала генератора f_r , равную произведению точной среднегеометрической частоты f_m фильтра ($f_m = (G^{(2x+1)/24}) \cdot 1000 \text{ Гц}$, $x = -40, \dots, +39$) на относительную частоту f/f_m в соответствии с таблицей:

Относительная частота (f/f_m)	Минимальный предел, дБ	Максимальный предел, дБ
0.48756	+70	$+\infty$
0.67048	+61	$+\infty$
0.82576	+42	$+\infty$
0.93419	+17,5	$+\infty$
0.97163	+2,0	+5,0
0.97228	-0,3	+5,0

0.97950	-0,3	+1,3
0.98683	-0,3	+0,6
0.99366	-0,3	+0,4
1.00000	-0,3	+0,3
1.00638	-0,3	+0,4
1.01334	-0,3	+0,6
1.02093	-0,3	+1,3
1.02851	-0,3	+5,0
1.02920	+2,0	+5,0
1.07045	+17,5	$+\infty$
1.21101	+42	$+\infty$
1.49146	+61	$+\infty$
2.05105	+70	$+\infty$

В.5. Каждый раз после изменения частоты нажать на ИБ клавишу СБРОС. Через 15 сек еще раз нажать СБРОС и через время $\tau/2$ снять показания $Leq(f)$ для соответствующего 1/12-октавного фильтра на характеристике Leq .

В.6. Рассчитать относительное затухание $\delta L(f)$

$\delta L(f) = Leq_{1029}(f_{1029}) - Leq(f)$ где

$Leq_{1029}(f_{1029})$ – результат измерения в 1/12-октавном фильтре 1029 Гц при частоте генератора 1029 Гц.

Прибор считается выдержавшим испытание, если относительное затухание соответствует предельным значениям, указанным в таблице п.7.13.В4.

7.14. Проверка показаний при измерении ускорения на опорной частоте.

Применяемое оборудование: установка вибрационная эталонная второго разряда.

А.1. Вибропреобразователь устанавливают на вибростол вибрационной эталонной установки и подсоединяют к микрофонному входу ИМ через адаптер 110-IEPE. Виброметр должен быть откалиброван в соответствии с ПКДУ.411000.001.02РЭ.

А.2. Включить ИБ в режим «Общая вибрация ЭФБ-110А»

- Диапазон Д2
- Режим индикации «Все СКЗ и Пик», дБ
- Частотная характеристика Fk
- Временная характеристика «5 сек»

А.3. Создать на эталонной виброустановке сигнал 16 Гц, СКЗ 1 м/с^2 ($L_{эм} = 120$ дБ отн. 1 мкм/с^2).

А.4. Через 15 секунд снять показания виброметра $L_{изм}$.

А.5. Переключить ИБ в режим «Локальная вибрация ЭФБ-110А»

- Диапазон Д2
- Режим индикации «Все СКЗ и Пик», дБ
- Частотная характеристика Fh
- Временная характеристика «5 сек»

А.6. Создать на эталонной виброустановке сигнал 80 Гц, СКЗ 10 м/с^2 ($L_{эм} = 140$ дБ отн. 1 мкм/с^2).

А.7. Через 15 секунд снять показания виброметра $L_{изм}$

А.8. Рассчитать основную относительную погрешность измерения виброускорения по формуле:

$$\delta(\text{дБ}) = L_{изм} - L_{эм}$$

А.9. При наличии ИМ НФ пункты А.1-А.9 выполняют, подключая вибропреобразователь ко входу Z ИМ и используя режимы измерения «Общая вибрация ЭФБ-НФ» и «Локальная вибрация ЭФБ-НФ»

Виброметр считается выдержавшим испытание, если основная относительная погрешность укладывается в допуск $\pm 0,3$ дБ.

7.15. Определение уровня собственных шумов виброметра с эквивалентом вибропреобразователя

Применяемое оборудование: эквивалент вибропреобразователя ЭКВ-110

А.1. Подключить к микрофонному входу ИМ адаптер 110А-IEPE. Подсоединить к BNC-разъему адаптера 110-IEPE закороченный эквивалент вибропреобразователя ЭКВ-110.

А.2. Включить ИБ в режим «Общая вибрация ЭФБ-110А»

- Диапазон ДЗ
- Режим индикации «Все СКЗ и ПИК»
- Временная характеристика «Leq»

А.3. Не менее чем через 3 мин запустить измерения. Через 60 сек нажать на ИБ клавишу СБРОС, через 3 мин снять показания при частотных коррекциях Wb, Wd, Wk, Wm, Fk, Fm.

А.4. Переключиться в режим «Локальная вибрация ЭФБ-110А»:

- Диапазон ДЗ
- Режим индикации «Все СКЗ и ПИК»
- Временная характеристика «Leq»

А.5. Не менее чем через 3 мин запустить измерения. Через 30 сек нажать на ИИБ клавишу СБРОС, через 1 мин снять показания при частотных коррекциях Fh и Wh.

А.6. При наличии ИМ HF пункты А.1-А.9 выполняют, подключая адаптер ЭКВ-110В ко входу Z, X, Y ИМ и используя режимы измерения «Общая вибрация ЭФБ-HF» и «Локальная вибрация ЭФБ-HF»

Прибор считается выдержавшим испытания, если измеренные величины не превышают следующих значений:

Вход/ Диапазон	Wk	Wd	Wm	Fk	Fm	Wb	Wc	We	Wj
МIS (ДЗ)	27.0	28.0	26.0	32.0	31.0	26.0	29.0	26.0	30.0
X, Y, Z	31.0	30.0	29.0	37.0	36.0	31.0	32.0	29.0	36.0

7.16. Определение частотных характеристик виброметра электрическим методом.

Проверка частотных характеристик виброметра электрическим методом выполняется с использованием измерительной схемы:



1- генератор DS-360, 2 - эквивалент вибропреобразователя ЭКВ-110, 3 - ИИБ прибора с подсоединенным адаптером 110-IEPE на микрофонном входе

А. Определение частотных характеристик в режиме «Общая вибрация ЭФБ-110А»

А.1. Включить ИБ в режим «Общая вибрация ЭФБ-110А»:

- Диапазон Д2
- Режим индикации «Все СКЗ и ПИК»
- Временная характеристика «Leq»

А.2. Подать сигнал генератора на вход ЭКВ-110. Генератор установить в режим стационарного синусоидального сигнала. Установить выходной сигнал генератора 0.1 В СКЗ, частота 16 Гц.

Запустить измерения, через 45 сек нажать на ИБ клавишу СБРОС, затем через 15 сек снять показания при частотных коррекциях Fk, Fm, Wb, Wd, Wk, Wm

А.3. Частоту генератора изменять в соответствии с таблицей:

Частота	Wd	Wk	Wm	Fk	Fm	Допуск, дБ	Допуск, дБ (Wm, Fm)
0,8	-0,08	-6,44	-3,09	-0,27	-3,01	±1	±2
1	0,10	-6,33	-1,59	-0,11	-1,46	±1	±2
1,25	0,06	-6,29	-0,85	-0,04	-0,64	±1	±1
1,6	-0,26	-6,13	-0,59	-0,02	-0,27	±1	±1
2	-1,00	-5,50	-0,61	-0,01	-0,11	±1	±1
2,5	-2,23	-3,97	-0,82	0,00	-0,04	±1	±1
3,15	-3,88	-1,86	-1,19	0,00	-0,02	±1	±1
4	-5,78	-0,31	-1,74	0,00	-0,01	±1	±1
5	-7,78	0,33	-2,50	0,00	0,00	±1	±1
6,3	-9,83	0,46	-3,49	0,00	0,00	±1	±1
8	-11,87	0,32	-4,70	0,00	0,00	±1	±1
10	-13,91	-0,10	-6,12	0,00	0,00	±1	±1
12,5	-15,93	-0,93	-7,71	0,00	0,00	±1	±1
16	-17,95	-2,22	-9,44	0,00	0,00	±0,3	±0,3
20	-19,97	-3,91	-11,25	-0,01	-0,01	±1	±1
25	-21,98	-5,84	-13,14	-0,02	-0,02	±1	±1
31,5	-24,01	-7,89	-15,09	-0,04	-0,04	±1	±1
40	-26,08	-10,01	-17,10	-0,11	-0,11	±1	±1
50	-28,24	-12,21	-19,23	-0,27	-0,27	±1	±1
63	-30,62	-14,62	-21,58	-0,64	-0,64	±1	±1
80	-33,43	-17,47	-24,38	-1,46	-1,46	±2	±2
100	-36,99	-21,04	-27,93	-3,01	-3,01	±2	±2
125	-41,43	-25,50	-32,37	-5,46	-5,46	±2	±2
160	-46,62	-30,69	-37,55	-8,64	-8,64	+2; -∞	+2; -∞

Каждый раз после установки новой частоты генератора нажать на ИБ клавишу СБРОС, затем через 15 сек снять показания на характеристиках Fk, Fm, Wb, Wd, Wk, Wm.

А.4. Рассчитать относительные частотные характеристики $\Delta L_{чх}$ по формуле

$$\Delta L_{чх}(f) = L_{чх}(f) - L_{опорн}, \text{ где}$$

$L_{чх}$ – показания прибора при частоте сигнала f для соответствующей частотной характеристики (ЧХ),

$L_{опорн}$ – показания прибора при частоте сигнала 16 Гц для частотной характеристики Fk.

Б. Проверка частотных характеристик в режиме «Локальная вибрация ЭФБ-110А»

Б.1. Включить ИИБ в режим «Локальная вибрация ЭФБ-110А»:

- Диапазон Д2
- Режим индикации «Все СКЗ и ПИК»

- Временная характеристика «Leq»

Б.2. Подать сигнал генератора на вход ЭКВ-110. Генератор установить в режим стационарного синусоидального сигнала. Установить выходной сигнал генератора 0.1 В СКЗ.

Установить частоту генератора 80 Гц. Нажать клавишу СБРОС, затем через 10 сек снять показания при частотной коррекции Fh.

Б.3. Частоту генератора изменять в соответствии с таблицей:

Частота, Гц	Частотные коррекции, дБ		Допуск, дБ
	Wh	Fh	
6,3	-2,77	-3,01	±2
8	-1,18	-1,46	±2
10	-0,43	-0,64	±1
12,5	-0,38	-0,27	±1
16	-0,96	-0,11	±1
20	-2,14	-0,04	±1
25	-3,78	-0,02	±1
31,5	-5,69	-0,01	±1
40	-7,72	0,00	±1
50	-9,78	0,00	±1
63	-11,83	0,00	±1
80	-13,88	0,00	±0,3
100	-15,91	0,00	±1
125	-17,93	0,00	±1
160	-19,94	0,00	±1
200	-21,95	0,00	±1
250	-23,96	-0,01	±1
315	-25,97	-0,02	±1
400	-28,00	-0,04	±1
500	-30,07	-0,11	±1
630	-32,23	-0,27	±1
800	-34,60	-0,64	±1
1000	-37,42	-1,46	±2
1250	-40,97	-3,01	±2
1600	-45,42	-5,46	±2

Каждый раз после изменения частоты генератора нажать клавишу СБРОС, затем через 15 сек снять показания на характеристиках Wh и Fh.

Б.4. Рассчитать относительные частотные характеристики $\Delta L_{чх}$ по формуле

$$\Delta L_{чх}(f) = L_{чх}(f) - L_{опорн}, \text{ где}$$

$L_{чх}$ – показания прибора при частоте сигнала f для соответствующей частотной характеристики (ЧХ),

$L_{опорн}$ – показания прибора при частоте сигнала 80 Гц для частотной характеристики Fh

Прибор считается выдержавшим испытания, если относительные частотные характеристики соответствуют требованиям, указанным в таблицах пп. 7.16.А.3 и Б.3.

При периодической поверке допускается проводить испытание только коррекции Wd на частотах 1 Гц, 8 Гц, 80 Гц, 160 Гц и коррекции Wh частотах 8 Гц, 80 Гц, 800 Гц, 1250 Гц.

7.17. Определение частотной характеристики Fh виброметра механическим методом.

Применяемое оборудование: установка вибрационная эталонная

А.1. Установить вибропреобразователь на стол поверочной виброустановки. В соответствии с руководством по эксплуатации ПКДУ 4111000.001.02 РЭ выполнить калибровку виброметра для единицы измерения «м/с²». Частота калибровочного сигнала: 80 Гц или 160 Гц. Уровень калибровочного сигнала: 10 м/с².

А.2. Включить ИБ виброметра в режим «Общая вибрация ЭФБ-110А»

- Диапазон Д2
- Режим индикации «Все СКЗ и ПИК»
- Частотная коррекция Fh
- Временная характеристика: «СКЗ – 5 сек»

А.3. Задать на поверочной установке значение виброускорения 10 м/с².

Частоту виброускорения изменять в соответствии с таблицей (на частотах, где технически невозможно получить значение виброускорения 10 м/с², коэффициент преобразования определять при ускорениях, достижимых для виброустановки, с коэффициентом гармоник не более 8%):

Частота, Гц	Частотная коррекция Fh, дБ	Допуск, дБ
6,3	-3,01	±2
8	-1,46	±2
10	-0,64	±1
12,5	-0,27	±1
16	-0,11	±1
20	-0,04	±1
25	-0,02	±1
31,5	-0,01	±1
40	0,00	±1
50	0,00	±1
63	0,00	±1
80	0,00	±0,3
100	0,00	±1
125	0,00	±1
160	0,00	±1
200	0,00	±1
250	-0,01	±1
315	-0,02	±1
400	-0,04	±1
500	-0,11	±1
630	-0,27	±1
800	-0,64	±1
1000	-1,46	±2
1250	-3,01	±2
1600	-5,46	±2

А4. При каждом изменении частоты нажать СБРОС и через 10-15 сек снять показания виброметра $L_{изм}(f_i)$.

А5. Рассчитать отклонение АЧХ виброметра от номинала по формуле

$$L(f_i) = L_a(f_i) - L_{изм}(f_i) + L_{Fh}(f_i), \text{ где}$$

L_a – значение воспроизводимого виброустановкой ускорения (в дБ отн. 10⁻⁶ м/с²,

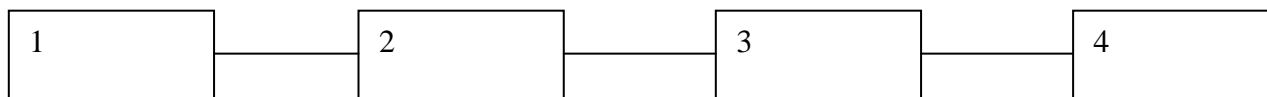
L_{Fh} – значение относительного затухания для частотной коррекции Fh на данной частоте по Таблице п.7.17.А.3

Прибор считается выдержавшим испытание, если отклонение ЧХ от номинального значения не превышает допустимых отклонений, указанных в таблице п.7.17.А.3.

7.18. Проверка отклика виброметра на сигнальную посылку (только при первичной поверке)

Проверка отклика виброметра на сигнальную посылку выполняется с использованием следующей измерительной схемы:

Проверка отклика виброметра на сигнальную посылку выполняется с использованием следующей измерительной схемы:



1- ИБ и ИМ 110А, 2 - эквивалент вибропреобразователя ЭКВ-110, 3 – генератор АКПП-3402, 4 – мультиметр Agilent 34401А

А. Проверка режима «Общая вибрация ЭФБ-110А»

А.1. Генератор АКПП 3402 установить в режим непрерывного пилообразного сигнала, частота 15,97 Гц, напряжение СКЗ 6,4 мВ (High Z). Параметр «Symmetry» установить равным 99 %.

А.2. Включить ИБ в режим «Общая вибрация ЭФБ-110А»:

- Режим индикации «Все СКЗ и Пик»
- Временная характеристика «Leq»
- Коэффициент калибровки 0.0, номинальная чувствительность 10E-3 V/...

А.3. Запустить измерения, нажать клавишу СБРОС. Подстроить напряжение генератора таким образом, чтобы показания Agilent 34401А составляли 5,77 мВ.

А.4. Нажать клавишу СБРОС. Запустить измерения. Через 60 сек снять показания Leq, VDV, СКЗ-1с-МАКС, MTVV (10с) на характеристике Fk.

А.5. Установить режим формирования импульсов с заполнением пилообразным сигналом. Период повторения импульсов 10 сек, число циклов заполнения в одном импульсе: 16. На ИБ нажать СБРОС, СТАРТ и через 1 сек запустить генератор. Через 60 сек нажать СТОП, снять показания при частотной коррекции Fk на временных характеристиках Leq, СКЗ-1 с-МАХ, MTVV (10с), VDV.

А.6. Повторить п. А.5 для импульсов с количеством циклов заполнения 8, 4, 2, 1.

Прибор считается прошедшим испытания, если результаты измерения соответствуют требованиям таблицы:

Фильтр	Частота, Гц	Нач. Интерв., с	Период следования импульсов, с	Общая длит-ть сигнала, с	Число периодов заполнения в одном импульсе	Leq, дБ	СКЗ-1-МАХ, дБ	Допуск, дБ	VDV	Допуск, %
F_k	16 Гц	1	10	60	1	92,7	102,7	0,8	0,498	12
					2	95,7	105,7		0,593	
					4	98,7	108,8		0,705	
					8	101,7	111,8		0,838	
					16	104,8	114,8		0,996	
					Непрерывный сигнал	114,7	114,8		1,77	

Б. Проверка режима «Локальная вибрация ЭФБ-110А»

Б.1. Генератор АКПП-3402 установить в режим непрерывного пилообразного сигнала, частота 79,58 Гц, СКЗ 6,4 мВ (High Z). Параметр «Symmetry» установить равным 99 %.

Б.2. Включить ИБ в режим «Локальная вибрация БЭФ-110В»:

- Режим индикации «Все СКЗ и Пик»
- Временная характеристика «Leq»
- Коэффициент калибровки 0,0, номинальная чувствительность $10E-3$ V/...

Б.3. Запустить измерения, нажать клавишу СБРОС. Подстроить напряжение генератора таким образом, чтобы показания Agilent 34401A составляли 5,77 мВ.

Б.4. Нажать клавишу СБРОС. Запустить измерения. Через 12 сек снять показания Leq на характеристиках Fh и Wh.

Б.5. Установить режим формирования импульсов с заполнением пилообразным сигналом. Период повторения импульсов 2 сек, число циклов заполнения в одном импульсе: 16. На ИБ нажать СБРОС, СТАРТ и запустить генератор. Через 12 сек нажать СТОП, снять показания Leq на характеристиках Fh и Wh.

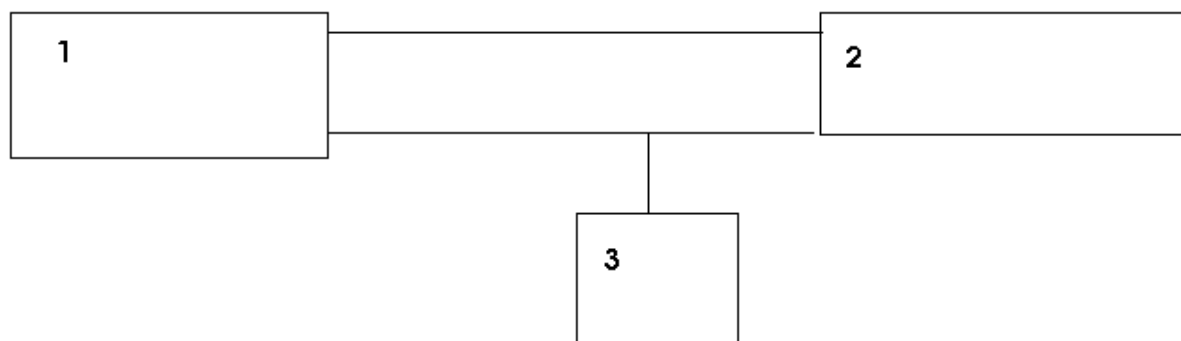
Б.6. Повторить п. Б.5 для импульсов с количеством циклов заполнения 8, 4, 2, 1.

Прибор считается прошедшим испытания, если результаты измерения соответствуют требованиям таблицы:

Фильтр	Частота, Гц	Нач. Интерв., С	Период следования импульсов, с	Общая длит-ть сигнала, с	Число периодов заполнения в одном импульсе	Leq, дБ	Допуск, дБ
F_h	80 Гц	0,2	2	12	1	93,0	0,8
					2	96,0	
					4	99,0	
					8	102,1	
					16	105,1	
					Непрерывный	115,0	
W_h	80 Гц	0,2	2	12	1	80,3	0,8
					2	82,5	
					4	84,5	
					8	87,0	
					16	89,8	
					Непрерывный	99,5	

7.19. Проверка погрешности измерения среднеквадратичного значения напряжения

Проверку следует проводить с использованием измерительной схемы, представленной на рисунке:



1 – ИБ с ИМ, 2 – генератор DS-360, вольтметр Agilent 34401A

А.1. Подключить выход генератора ко входу МІС с помощью адаптера-кабеля ОСТ-110-DIR.

А.2. Включить ИБ. Выбрать режим «Микровольтметр МС». Убедиться, что установлены следующие параметры измерений:

Опорный уровень: 1.00E-3 мВ

Датчик: 1.00E-3 В/мВ

Прибор должен быть откалиброван в соответствии с РЭ.

А.3. Установить уровень генератора 0.1 Вскз. Снять показания прибора $U_{изм}$ и вольтметра U_{34401A} при частотах генератора 3 Гц, 5 Гц, 10 Гц, 20 Гц, 40 Гц, 60 Гц, 100 Гц, 1000 Гц, 10 кГц, 45 кГц. Измеренные значения занести в протокол.

А.4. Рассчитать погрешность измерения СКЗ по формуле: $\delta = U_{изм} - U_{34401A}$ для частот 20 Гц – 50 кГц; и $\delta(f) = U_{изм}(f) - U_{ген}(f) \cdot \frac{U_{34401A}(1000Гц)}{U_{ген}(1000Гц)}$ для частот ниже 20 Гц.

Примечание: пп.А.5-А.7 выполняются только для комплектаций с ИМ НФ.

А.5 Включить ИБ в режим «Микровольтметр НФ», Диапазон Д2. Убедиться, что установлены следующие параметры измерений:

Опорный уровень: 1.00E-3 мВ

Датчик: 1.00E-3 В/мВ

Прибор должен быть откалиброван в соответствии с РЭ.

А.6. Выбрать в меню установку опорной частоты от внешнего источника.

А.7. Установить уровень генератора $U_{ген}=1$ Вскз. Снять показания прибора $U_{изм}$ и вольтметра U_{34401A} при частотах генератора 1000 Гц, 100 кГц, 200 кГц, 300 кГц и 500 кГц. Измеренные значения занести в протокол.

А.7. Рассчитать погрешность измерения СКЗ по формуле: $\delta = \left(\frac{U_{изм}(f)}{U_{34401A}(f)} - 1 \right) \cdot 100$.

Погрешность измерения скз напряжения не должна превышать значений:

- в диапазоне 2 Гц – 10 Гц: не более 3%;
- в диапазоне 10 Гц – 10 кГц: не более 1,5%;
- в диапазоне 10 кГц – 45 кГц: не более 2%;
- в диапазоне 45 кГц – 500 кГц: не более 5%.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. При выполнении операций поверки распечатываются протоколы по форме, определенной ООО «ПКФ Цифровые приборы». Допускается также хранение результатов поверки в электронном виде.

8.2. Результаты поверки оформляются путем выдачи “Свидетельства о поверке“ или “Извещения о непригодности” в соответствии с ПР 50.2. 006-94.