

где Y_f – значение дифракционной поправки для капсуля микрофонного по давлению на установленной частоте [дБ] (указана в таблице 4);

L_{1000} – показания комплекса при частоте 1000 Гц.

8.3.3.8 Отклонения от относительной частотной характеристики Z (лин) должны не выходить за допускаемые пределы, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Установленная частота, Гц	Показания комплекса при частоте 1000 Гц. $L_{изм}$, дБотн. 20 мкПа	Y_f , дБ	Относительная частотная характеристика ΔL_f в свободном акустическом поле, дБ	Допускаемое предельное отклонение, дБ
20		0		$\pm 2,5$
31,5		0		$\pm 2,0$
63		0		$\pm 1,5$
125		0		$\pm 1,5$
250		0		$\pm 1,4$
500		0		$\pm 1,4$
1000		0		$\pm 1,1$
2000		0,3		$\pm 1,6$
4000		1,0		$\pm 1,6$
8000		3,1		2,1; минус 3,1
16000		8,5		3,5; минус 17,0
20000		9,0		4,0; минус ∞

8.3.3.9 Результаты поверки считать удовлетворительными, если отклонения частотной характеристики Z (лин) (ГОСТ 17187-2010) от допустимых значений находятся в пределах, указанных в таблице 4.

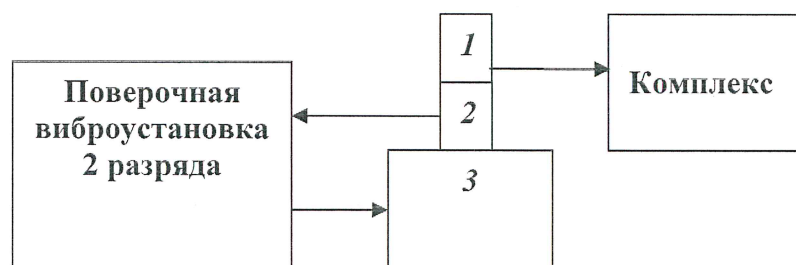
8.3.4 Определение диапазона рабочих частот, диапазона измерений и относительной погрешности измерений виброускорения

8.3.4.1 Подключить к каналу № 1 комплекса вибропреобразователь.

8.3.4.2 Откалибровать канал виброускорения в соответствии с Приложением А ЛИБЮ.424311.004 РЭ.

8.3.4.3 Переключатель «Чувствительность» на виртуальной лицевой панели программы «SprutALL2013» установить в положение «Низкая». В программном обеспечении комплекса при нажатии кнопки «ПУСК» в окне «Выбор датчика» указать соответствующий вибропреобразователь для канала № 1.

8.3.4.4 Собрать схему, приведенную на рисунке 3 (оси чувствительности вибропреобразователей должны совпадать с осью колебаний).



1 – вибропреобразователь из состава комплекса СПРУТ-11М;
2, 3 – эталонный вибропреобразователь и виб्रोстенд из состава поверочной виброустановки

Рисунок 3 - Определение диапазона рабочих частот, диапазона измерений и

относительной погрешности измерений виброускорения

8.3.4.5 На вибростенде установки воспроизвести виброускорение с частотой 160 Гц и среднеквадратическим значением (СКЗ) S_o согласно таблицы 4. Не меняя частоту изменять значение виброускорения, а показания комплекса S_n занести в таблицу 5.

Относительную погрешность измерений виброускорения δ_a [дБ] рассчитать по формуле (3):

$$\delta_a = S_n - S_o. \quad (3)$$

Таблица 5

Уровень виброускорения (СКЗ) S_o , дБ отн. $1 \cdot 10^{-6} \text{ м/с}^2$	Показания комплекса S_n , дБ	Относительная погрешность измерений виброускорения δ_a , дБ
100		
120		
140		
150		
160		

8.3.4.6 На вибростенде установки воспроизвести виброускорение с СКЗ $S_o=140$ дБ и частотой f_i согласно таблицы 6. Не меняя значение виброускорения, изменять частоту, показания комплекса S_n занести в таблицу 5.

Примечание: на частотах, где технически невозможно получить уровень виброускорения 140 дБ (зависит от используемого вибростенда) относительная погрешность определяется при ускорениях, достижимых для вибростенда с коэффициентом гармоник движения вибростола не более 10 %.

Относительную погрешность измерений виброускорения δ_a [дБ] рассчитать по формуле (3).

Таблица 6

Частота заданного виброускорения f_i , Гц	Показания комплекса S_n , дБ	Относительная погрешность измерений виброускорения δ_a , дБ
5		
10		
20		
125		
250		
500		
1000		
2000		
4000		
8000		
10000		
12500		

8.3.4.7 Повторить операции по п.п. 8.3.4.1 – 8.3.4.6 для остальных вибропреобразователей, подключая их к соответствующим разъемам.

8.3.4.8 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений виброускорения δ_a :

в поддиапазоне частот от 5 до 2000 Гц включ. $\pm 0,5$ дБ;

в поддиапазоне частот св. 2000 до 12500 Гц включ. $\pm 0,9$ дБ.

8.3.5 Определение спектральной плотности собственного шума в диапазоне рабочих частот, приведенной ко входу

8.3.5.1 Собрать схему, приведенную на рисунке 4. АН-1 – адаптер для измерения напряжения из комплекта кабелей и адаптеров. Установить ключ в положение 1.

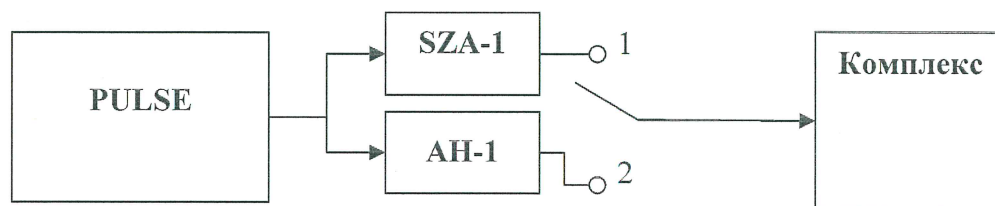


Рисунок 4 – Схема подключения

8.3.5.2 Установить на входные разъемы «+» и «-» усилителя SZA-1 проверяемого канала заглушки 50 Ом (входят в комплект поставки вместе с усилителем).

8.3.5.3 Нажать кнопку «ПУСК» на виртуальной лицевой панели и в появившемся дополнительном окне определить каждому из каналов соответствующий датчик (каналу № 4 – усилитель SZA-1). Установить число усреднений - 30.

8.3.5.4 Дождаться установки режима и в окне программы зафиксировать значение шума для проверяемого входа на частотах 1/3 – октавного ряда в соответствии с табл. 7.

Таблица 7

Средняя геометрическая частота 1/3 – октавного ряда, Гц	Ширина полосы F_n , Гц	Измеренное значение шума, приведенное ко входу $U_{ш}$, нВ	Спектральная плотность собственного шума, приведенная ко входу $P_{ш}$, нВ/Гц ^{1/2}
20	4,63		
25	5,79		
31,5	7,29		
40	9,26		
50	11,58		
63	14,59		
80	18,53		
100	23,16		
125	28,95		
160	37,05		
200	46,31		
250	57,89		
315	72,94		
400	92,63		
500	115,78		
630	145,88		
800	185,25		
1000	231,56		
1250	289,45		
1600	370,50		
2000	463,13		
2500	578,91		
3150	729,42		
4000	926,25		
5000	1157,82		
6300	1458,85		

8000	1852,51		
10000	2315,63		

8.3.5.5 Спектральную плотность собственного шума $P_{ш}$, приведенную ко входу, рассчитать по формуле (4):

$$P_{ш} = U_{ш} / \sqrt{F_n}, \quad (4)$$

где $U_{ш}$ - измеренное значение шума, приведенное ко входу, нВ;

F_n – ширина полосы, Гц.

8.3.5.6 Результаты испытаний считать удовлетворительными, если значения спектральной плотности собственного шума, приведенной ко входу, не превышают 20 нВ.

8.3.6 Определение диапазона рабочих частот, диапазона измерений и относительной погрешности измерений напряжения переменного тока

8.3.6.1 Собрать схему, приведенную на рисунке 4.

8.3.6.2 Установить ключ в положение «1».

8.3.6.3 Нажать кнопку «ПУСК» на виртуальной лицевой панели и в появившемся дополнительном окне определить каждому из каналов соответствующий датчик (каналу № 4 – усилитель SZA-1).

8.3.6.4 Подать сигнал генератора системы PULSE частотой 20 Гц и напряжением 1 мВ на вход. Не меняя уровень напряжения, изменять частоту согласно таблице 8, показания комплекса $U_{изм}$ занести в таблицу 8.

Таблица 8

Частота сигнала генератора f_b , Гц	Показания комплекса $U_{изм}$, В	Относительная погрешность измерений напряжения δ_u , %
20		
125		
250		
500		
1000		
2000		
4000		
8000		
10000		

Относительную погрешность измерений напряжения переменного тока δ_u [%] рассчитать по формуле (5):

$$\delta_u = \frac{U_{изм} - U_{зад}}{U_{зад}} \cdot 100. \quad (5)$$

8.3.6.5 Подать с генератора системы PULSE сигнал с частотой 1000 Гц и значением напряжения $U_{зад}$ согласно таблицы 9. Не меняя частоту, изменять уровень напряжения. Показания комплекса $U_{изм}$ занести в таблицу 9 для положения ключа «1».

8.3.6.6 Установить ключ в положение «2».

8.3.6.7 Нажать кнопку «ПУСК» на виртуальной лицевой панели и в появившемся дополнительном окне определить каждому из каналов соответствующий датчик (каналу № 4 – прямой вход).

8.3.6.8 Подать с генератора системы PULSE сигнал с частотой 1000 Гц и значением напряжения $U_{зад}$ согласно таблицы 9. Не меняя частоту, изменять уровень напряжения. Показания комплекса $U_{изм}$ занести в таблицу 9 для положения ключа «2».

Примечание: для значений напряжения $U_{зад}$ равных 1 В и более на виртуальной лицевой панели комплекса необходимо изменить чувствительность с высокой на низкую.

Относительную погрешность измерений напряжения переменного тока δ_u [%] рассчитать по формуле (4).

8.3.6.9 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 10^{-5} до 3 В находятся в пределах $\pm 5,9\%$ ($\pm 0,5$ дБ).

Таблица 9

Значение напряжения на выходе генератора системы $U_{зад}$, В	Положение ключа	Показания комплекса $U_{изм}$, В	Относительная погрешность измерений напряжения δ_u , %
$1,0 \cdot 10^{-5}$	«1»		
$1,0 \cdot 10^{-4}$	«1»		
$1,0 \cdot 10^{-3}$	«1»		
$1,0 \cdot 10^{-2}$	«2»		
0,1	«2»		
1	«2»		
2	«2»		
3	«2»		

8.4 Проверка идентификационных признаков ПО

8.4.1 Осуществить проверку соответствия следующих идентификационных данных программного обеспечения (ПО) на соответствие указанным в эксплуатационной документации:

наименование ПО;

идентификационное наименование ПО;

номер версии (идентификационный номер) ПО;

цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО (контрольная сумма исполняемого кода);

алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО.

уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

8.4.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют данным таблицы 10

Таблица 10

Идентификационные данные (признаки)	Значение
идентификационное наименование ПО	«SprutALL2013»
номер версии (идентификационный номер) ПО	1.5.0.9
цифровой идентификатор ПО	A4DC0716
другие идентификационные данные, если имеются	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО - CRC32

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

9.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки,веряемый комплекс к дальнейшему применению не допускается. На комплекс выдается извещение о его непригодности к применению с указанием причин брака.

Начальник отдела
ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»



В.А. Кулак

Старший научный сотрудник
ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»

Ю.А. Кувыкин