

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

НАУЧНОЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО
«ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

(НКТБ «Пьезоприбор» ЮФУ)

СОГЛАСОВАНО

Директор-главный конструктор
НКТБ «Пьезоприбор» ЮФУ


А.А. Паньч
«07» 12 2018 г.



УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора ФБУ «Ростовский ЦСМ»

В.А. Романов

2018 г.



УСИЛИТЕЛЬ ШИРОКОПОЛОСНЫЙ МАЛОШУМЯЩИЙ

2-Х КАНАЛЬНЫЙ «ЦЕНЗУРКА-УШМ1»

Методика поверки

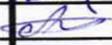
45.66.00.00.000 МП

Изн. № подл.	Подл. и дата
Изн. № дубл.	Подл. и дата
Взам. изв. №	Подл. и дата
Изн. № дубл.	Подл. и дата

Содержание

Введение.....	3
1 Операции поверки.....	4
2 Средства поверки и требования к квалификации поверителей	5
3 Требования безопасности	7
4 Условия поверки	8
5 Подготовка к поверке	9
6 Проведение поверки	10
6.1 Внешний осмотр	10
6.2 Опробование	10
6.3 Определение погрешности коэффициентов усиления в полосе частот от 0,1 до 300 кГц.	12
6.4 Определение неравномерности коэффициента усиления во всем диапазоне частот	14
6.5 Определение затухания коэффициента усиления ниже 50 Гц и выше 1МГц.....	14
6.6 Определение максимального значения амплитуды выходного напряжения.....	16
6.7 Определение спектральной плотности напряжения шума, приведенного ко входу, в полосе частот от 5 до 1000 кГц.	16
6.8 Определение амплитуды напряжения шума, приведенного ко входу в полосе частот от 50 Гц до 5 кГц	17
6.9 Определение динамического диапазона в полосе частот 10 кГц в диапазоне выше 5 кГц.	17
6.10 Определение входного сопротивления	18
6.11 Определение входной емкости	18
6.12 Определение выходного сопротивления.....	19
6.13 Определение напряжения питания источника тока	19
6.14 Определение выходного тока источника тока.	20
6.15 Определение выходного сопротивления источника тока Ri.....	20
7 Оформление результатов	21
8 Сокращения и обозначения.....	22
Приложение А (рекомендуемое) Формы таблиц результатов измерений	23
Приложение Б (рекомендуемое) Схемы вспомогательных устройств для поверки.....	28
Лист регистрации изменений.....	29

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

45.66.00.00.000 МП				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Семенов		
Пров.		Копелиович		
Н. контр.		Примакова		
Утв.				
Усилитель широкополосный малозумящий 2-х канальный «Цензурка - УШМ1» Методика поверки				
		Лит.	Лист	Листов
		И	2	29
НКТБ «Пьезоприбор» ЮФУ				

3 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.3.019-80, а также правила техники безопасности при работе с изделием и средствами поверки, указанные в эксплуатационной документации на эти изделия. Все приборы должны быть заземлены.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	45.66.00.00.000 МП	Лис
						7
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дата		

4 Условия поверки

4.1 Проверка должна проводиться при нормальных климатических условиях испытаний (ГОСТ 22261):

- температура, °С, 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, %, 30 – 80;
- атмосферное давление, мм рт. ст., 630- 795.

4.2 Электропитание осуществлять от однофазной сети переменного тока:

- напряжение питающей сети, В, 220 ± 22 ;
- частота питающей сети, Гц, $50 \pm 0,5$.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	45.66.00.00.000 МП	Лис
						8
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дата		

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Внешний осмотр проводят в следующей последовательности:

- установить соответствие комплектности изделия требованиям паспорта (45.66.00.00.000 ПС);
- проверить четкость нанесения маркировки и ее соответствие руководству по эксплуатации (45.66.00.00.000 РЭ);
- проверить отсутствие на корпусе, разъемах, клеммах изделия, кабелях питания и соединительных механических повреждений.

6.1.2 Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если:

- комплектность изделия соответствует требованиям паспорта (45.66.00.00.000 ПС);
- маркировка на корпусе изделия соответствует руководству по эксплуатации (45.66.00.00.000 РЭ);
- на корпусе, разъемах и клеммах изделия, кабелях питания и соединительных отсутствуют механические повреждения.

6.2 Опробование

6.2.1 Перед опробованием необходимо проверить сопротивление изоляции цепей питания изделия и сопротивление между заземляющим контактом вилки и клеммой заземления корпуса изделия. Для этого:

- отключить сетевой кабель изделия от сети 220В 50 Гц, закоротить перемычкой клеммы его вилки и подключить ко входу мегаомметра. Вторую клемму входа мегаомметра соединить с корпусом (клеммой заземления) изделия;
- измерить сопротивление изоляции между короткозамкнутыми клеммами и корпусом изделия;
- измерить сопротивление между заземляющим контактом вилки и клеммой заземления корпуса изделия.

Результаты считаются положительными, если сопротивление изоляции не менее 20 МОм, а сопротивление между заземляющим контактом вилки и

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	45.66.00.00.000 МП	Лис
						10
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дата		

клеммой заземления корпуса изделия не более 1 Ом. Внести результаты в таблицу А.1.

6.2.2 Собрать стенд в соответствии с рисунком 6.1. Подготовить средства измерения к использованию согласно их руководствам по эксплуатации и включить для самопрогрева. Подготовить изделие к использованию в соответствии с п. 2.2 руководства по эксплуатации 45.66.00.00.000 РЭ. Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

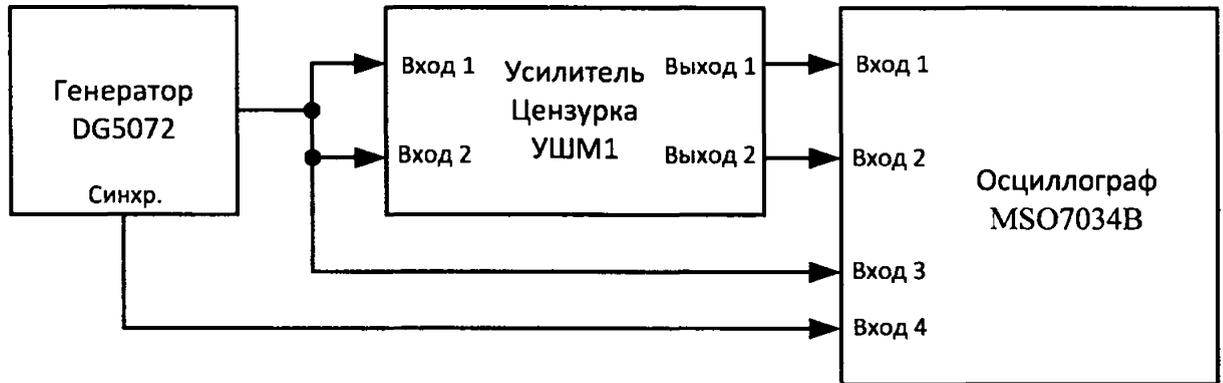


Рисунок 6.1 Схема соединения приборов при опробовании.

6.2.3 Установить на изделии несимметричный режим работы входов обоих каналов с коэффициентом передачи 0 дБ. Установить на генераторе сигналов тестовый сигнал. Для этого выбрать логарифмический режим качания частоты в диапазоне (0,050–1000) кГц, время развертки – 5 сек, форма сигнала – синусоида, размах напряжения 2 В и включить его.

6.2.4 Настроить осциллограф на отображение выходного сигнала изделия при входном сопротивлении всех входных каналов 1 МОм, установив скорость развертки 500 мсек/дел и синхронизации от «Вх.4» положительным перепадом. Момент синхронизации установить на начало шкалы развертки. Проконтролировать прохождение сигнала генератора и сравнить визуальную амплитуду сигналов на выходах изделия («Вх.1» и «Вх.2» осциллографа) с сигналом на его входе («Вх.3» осциллографа) по экрану осциллографа во всем диапазоне частот, используя частотный маркер генератора для получения информации о текущей частоте. Внести результат в таблицу А.1.

Результат считать положительным при наблюдении одинаковых сигналов на входах и выходах изделия.

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	45.66.00.00.000 МП	Лист
						11

6.2.5 Установить коэффициенты усиления в обоих каналах 10 дБ и повторить действия по п. 6.2.4. Внести результат в таблицу А.1.

6.2.6 Устанавливая поочередно все коэффициенты усиления каналов и соответственно уменьшая размах выходного сигнала генератора повторить действия по п. 6.2.5. Внести результат в таблицу А.1.

6.2.7 Установить коэффициенты усиления 20 дБ. Изменять амплитуду выходного сигнала генератора от 0,05 до 1,0 В (размах от 0,1 до 2,0 В) и наблюдать за изменением высоты и цвета столба светодиодной шкалы индикаторов уровня.

6.2.8 Внести результат в таблицу А.1.

Результат считать положительным, если в обоих каналах, при увеличении амплитуды входного напряжения, наблюдается изменение высоты столба светодиодной шкалы от отсутствия свечения до полной засветки всех элементов.

6.3 Определение погрешности коэффициентов усиления в полосе частот от 0,1 до 300 кГц

Погрешность установки коэффициентов усиления определяется методом прямых измерений по схеме рисунок 6.2.



Рисунок 6.2 Схема соединения приборов при определении коэффициентов усиления от 0 до 40 дБ.

6.3.1 Определение производится на частотах 0,1, 10, и 300 кГц при всех значениях коэффициента усиления $K_{ном}$ в следующей последовательности:

–установить на усилителе «Цензурка - УШМ1» переключатель входов канала 1 в положение «Несимм», переключатель усиления - в положение «0 дБ» (1);

–установить на генераторе частоту 0,1 кГц и выходное напряжение

$3 V_{rms}(U_{вх});$

Име. № подл	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Име. № подл	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	45.66.00.00.000 МП	Лист
						12

– подключить вольтметр 34411А входом, расположенным на передней панели, к выходу « + » канала 1 усилителя «Цензурка - УШМ1», а входом, расположенным на тыльной панели, к выходу генератора и входу « + » канала 1 усилителя «Цензурка - УШМ1», (использовать коаксиальные BNC тройники);

– включить вольтметр в режим измерения переменного напряжения со входа «Front » (Фронт),

– подать от генератора напряжение $U_{вх}$ и измерить напряжение на выходе «+» канала 1 ($U_{вых.i}$);

– переключить вольтметр на измерения со входа «Rear » (Тыл) и зарегистрировать напряжение на входе усилителя «Цензурка - УШМ1» ($U_{вх.i}$).

6.3.1.1 Коэффициент усиления рассчитать по формуле:

$$K_i = U_{вых.i} / U_{вх.i}, \quad (1)$$

где - $U_{вых.i}$ – текущее значение величины напряжения на выходе канала усилителя, соответствующее напряжению $U_{вх.i}$ на его входе.

6.3.1.2 Рассчитать погрешность коэффициента усиления по формуле:

$$\delta_{ki} = (K_i - K_{ном}) \times 100 / K_{ном} [\%] \quad (2)$$

6.3.1.3 Сравнить результат с допустимым значением.

6.3.2 (6.3.2) Повторить действия по п. 6.3.1 для выхода « - » канала 1.

6.3.3 Повторить действия по п. 6.3.1, подключив вход «Front » (Фронт) вольтметра между выходами « + » и « - » канала 1. При этом иметь в виду, что напряжение и, соответственно, коэффициент передачи, увеличиваются вдвое.

6.3.4 Повторить действия по п.п. 6.3.1 – 6.3.3, устанавливая напряжения на выходе генератора 1; 0,3; 0,1 и 0,03 В и коэффициенты усиления 10, 20, 30 и 40 дБ соответственно.

6.3.5 Модифицировать схему измерений как показано на рисунке 6.3 и повторить действия, аналогичные п.п. 6.3.1 – 6.3.3 для коэффициентов усиления 50 и 60 дБ, устанавливая напряжения на выходе генератора 1 и 0,3 В

Инв. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					Лис
									13
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дата	45.66.00.00.000 МП				

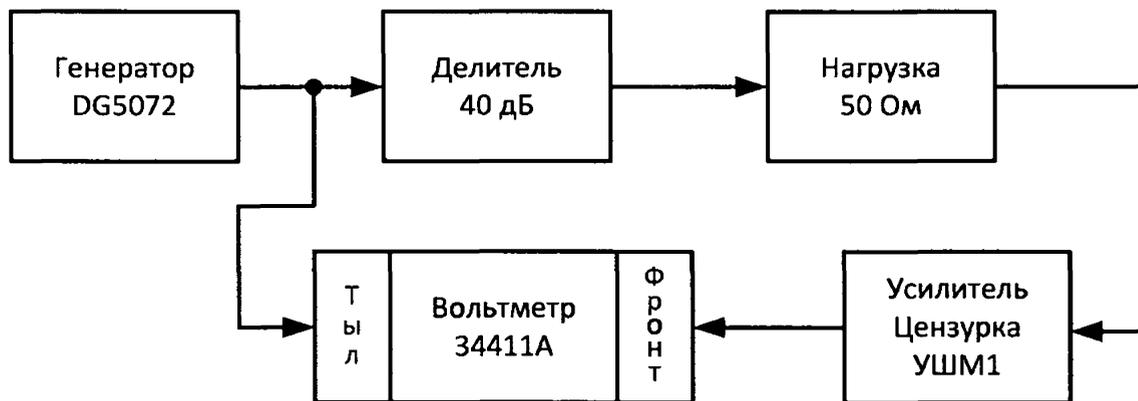


Рисунок 6.3 Схема соединения приборов при определении коэффициентов усиления 50 и 60 дБ.

Предварительно измерить действительное значение коэффициента передачи Делителя K_d . Для этого подать на делитель с генератора напряжение $U_{д1}$ и измерить вольтметром напряжение на выходе делителя $U_{д2}$. Рассчитать действительное значение коэффициента передачи $K_d = U_{д2} / U_{д1}$.

6.3.6 Коэффициент усиления рассчитать по формуле:

$$K_i = U_{\text{вых.}i} / U_{\text{вх.}i} \times K_d, \quad (3)$$

6.3.6.1 Погрешность коэффициентов усиления изделия в полосе частот от 0,1 до 300 кГц рассчитать по формуле (2)

6.3.7 Повторить действия по п.п. 6.3.1 – 6.3.6 на частотах 10 и 300 кГц.

6.3.8 Результаты проверок по п.п. 6.3.1 – 6.3.7 занести в таблицу А.2 и сделать вывод о соответствии их допустимым значениям.

6.3.9 Повторить действия по п.п. 6.3.1–6.3.8 с каналом 2.

6.4 Определение неравномерности коэффициента усиления во всем диапазоне частот

6.4.1 Повторить действия по п.п. 6.3.1 – 6.3.9 на частотах 50 Гц и 1 МГц с обоими каналами. Измерения на частоте 1 МГц проводить вольтметром АКИП-2401

6.4.2 Результаты считать положительными, если коэффициенты усиления не отличаются от номинальных значений более чем на 1 дБ.

6.5 Определение затухания коэффициента усиления ниже 50 Гц и выше 1 МГц

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подп. и дата
					Взам. инв. №
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № дубл.
					Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.

Проверка проводится путем измерения изменения коэффициента усиления за пределами полосы пропускания при изменении частоты входного сигнала вдвое (на одну октаву) по схеме рисунок 6.1.

6.5.1 Установить:

– коэффициент усиления канала 1 изделия на 20 дБ (10);

– напряжение генератора 0,5 В_{rms} частотой 20 Гц;

– измерить напряжение U₂₀(где, U₂₀–напряжение измеренное на частоте 20 Гц) на выходе канала 1.

6.5.1.1 Результаты занести в таблицу А.3.

6.5.2 Установить частоту сигнала генератора 10 Гц, не изменяя напряжение, измерить напряжение U₁₀(где, U₁₀– напряжение измеренное на частоте 10 Гц) на выходе канала 1.

6.5.2.1 Результаты и занести в таблицу А.3.

6.5.3 Рассчитать затухание коэффициента усиления ниже 50 Гц(A_{ФВЧ/ОКТАВА})по формуле:

$$(A_{ФВЧ/ОКТАВА}) = 20lg(U_{20}/ U_{10}) \quad (4)$$

6.5.4 Повторить действия по п. 6.5.1, установив частоту 2 МГц и измерив напряжение на выходе канала 1 U_{2М}.

6.5.5 Установить частоту сигнала генератора 4 МГц, не изменяя напряжение, измерить напряжение U_{4М} на выходе канала 1 и занести в таблицу А.3.

6.5.6 Рассчитать и занести в таблицу А.3затухание коэффициента усиления выше 1 МГц (A_{ФНЧ/ОКТАВА})по формуле:

$$(A_{ФНЧ/ОКТАВА}) = 20lg(U_{2М}/ U_{4М}) \quad (5)$$

где, U_{2М} – напряжение измеренное на частоте 2 МГц на выходе канала 1;

U_{4М} – напряжение измеренное на частоте 4 МГц на выходе канала 1.

6.5.7 Считать результат положительным, если значения, рассчитанные по формулам 4 и 5 не менее 12 дБ.

6.5.8 Повторить действия по п.п. 6.5.1 – 6.5.7 с каналом 2.

Изн. № подл	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Изн. № дубл.	Подп. и дата
	Изн. № подл

Изн.	Лис	№ докум.	Подп.	Дата	45.66.00.00.000 МП	Лис
						15

6.7.3 Измерить напряжение вольтметром и определить нижнюю f_n и верхнюю f_v границы полосы пропускания по уровню минус 3 дБ.

6.7.4 Отсоединить вход канала от генератора и закоротить его на «землю».

6.7.5 Измерить напряжение шума канала и рассчитать спектральную плотность напряжения шума, приведенного ко входу, в полосе частот от 5 до 1000 кГц по формуле:

$$U_{\text{пл.ш.вх}} = U_{\text{ш.вых}} / (K_{\text{ном}} \times \sqrt{f_v - f_n}), [B/\sqrt{Гц}], \quad (6)$$

где, f_v и f_n – верхняя и нижняя границы полосы пропускания, определенные по ходу выполнения п. 6.7.3;

– $K_{\text{ном}}$ – установленное значение коэффициента усиления (1000).

6.7.5.1 Результат занести в таблицу А.5.

6.7.6 Результат считать положительным, если значение спектральной плотности напряжения шума, приведенного ко входу не превышает 10 нВ/√Гц.

6.7.7 Повторить действия по п.п. 6.7.1 – 6.7.6 с каналом 2.

6.8 Определение амплитуды напряжения шума, приведенного ко входу в полосе частот от 50 Гц до 5 кГц.

6.8.1 Заменить ФВЧ на фильтр нижних частот (ФНЧ) (переключить S1 в положение «ФНЧ»), собранный по схеме Приложение Б.

6.8.2 Измерить напряжение шума на выходе канала $U_{\text{швых}}$.

6.8.3 Рассчитать амплитуду напряжения шума, приведенного ко входу $U_{\text{швх}}$ в полосе частот от 50 Гц до 5 кГц по формуле:

$$U_{\text{швх}} = U_{\text{швых}} * K_{\text{пик}} / K_{\text{ном}}, \quad (7)$$

где, $K_{\text{пик}}$ – пикфактор напряжения шума (обычно принимают равным 3).

6.8.4 Занести результат в таблицу А.6. и сравнить с допустимым значением.

6.8.5 Повторить действия по п.п. 6.8.1 – 6.8.4 с каналом 2.

6.9 Определение динамического диапазона в полосе частот 10 кГц в диапазоне выше 5 кГц.

6.9.1 Рассчитать величину динамического диапазона по формуле:

Изн. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Изн. № дубл.	Подп. и дата
	Изн. № дубл.
Изн. № подл.	Подп. и дата
	Изн. № подл.

Изн.	Лис	№ докум.	Подп.	Дата	45.66.00.00.000 МП	Лис
						17

$$D = 20 \lg(2,24 / U_{ш.вх}) [\text{дБ}], \quad (8)$$

где, 2,24 – максимальное входное напряжение при усилении 10 дБ (3,16);

$$U_{ш.вх} = U_{пл.ш.вх} * 100,$$

где, $U_{пл.ш.вх}$ – значение (спектральной плотности напряжения шума, приведенного ко входу, в полосе частот от 5 до 1000 кГц) полученное в п.6.7.

6.9.2 Повторить действия по п. 6.9.1 для канала 2 изделия.

6.10 Определение входного сопротивления

6.10.1 Собрать схему согласно рисунку 6.1;

6.10.2 Установить:

– канал 1 в несимметричный режим с $K_{ном} = 10$ (20 дБ);

– напряжение U_1 на выходе канала величиной 3 В на частоте 120 Гц.

Зафиксировать значение напряжения по вольтметру;

6.10.3 Включить резистор вспомогательный 10 МОм \pm 5 %, 45.66.02.00.000 (далее $R_{вспм}$), входящий в состав изделия, последовательно со входом канала. Схема электрическая $R_{вспм}$ приведена в Приложении Б настоящей МП).

6.10.4 Измерить напряжение U_2 на выходе усилителя и рассчитать входное сопротивление $R_{вх}$ по формуле:

$$R_{вх} = R_{вспм} \times U_2 / (U_1 - U_2) \quad (9)$$

где, $R_{вспм}$ – резистор вспомогательный ($R_{вспм} = 10$ МОм,)

6.10.5 Повторить действия по п.п. 6.10.1 – 6.10.3 для канала 2 усилителя.

6.10.6 Результаты занести в таблицу А.7 и сравнить с допустимым значением.

Результат считается положительным, если $R_{вх}$ не менее 30 МОм

6.11 Определение входной емкости

6.11.1 Повторить действия по п.п. 6.10.1 – 6.10.3

6.11.2 Измерить напряжение U_2 на выходе испытуемого канала и увеличивать частоту сигнала, контролируя напряжение.

6.11.3 Зафиксировать частоту f , при которой напряжение на выходе усилителя станет равным $U_3 = 0,707 U_2$.

Име. № подл	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Име. № дубл.	Подп. и дата
	Име. № подл

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	45.66.00.00.000 МП	Лист
						18

6.11.4 Вычислить входную емкость ($C_{вх}$) изделия по формуле 10:

$$C_{вх} = (R_{вх} + R_{вспм}) / (R_{вх} \times R_{вспм} \times 2\pi \times f) \quad (10)$$

где, $R_{вх}$ - входное сопротивление изделия, по п. 6.10;

$R_{вспм}$ – резистор вспомогательный ($R_{вспм} = 10$ Мом, Приложение Б).

6.11.5 Повторить действия по пп. 6.11.1 – 6.11.4 для канала 2 изделия.

6.11.6 Результаты занести в таблицу А.7 и сравнить с допустимым значением.

Результат считать положительным, если $C_{вх}$ не более 25 пФ для обоих каналов.

6.12 Определение выходного сопротивления

6.12.1 Установить канал 1 в несимметричный режим с $K_{ном} = 10$ (20 дБ). Подать с генератора синусоидальный сигнал такой величины, чтобы на выходе канала установилось напряжение $U_{1ввых}$ величиной 1,00 В на частоте 1 МГц.

6.12.2 Установить параллельно выходу канала непроволочный резистор R величиной 600 Ом \pm 5% (допускается использовать резистор или набор резисторов меньшей точности, предварительно подобрав его величину).

6.12.3 Измерить напряжение $U_{2ввых}$ на выходе усилителя и рассчитать выходное сопротивление $R_{ввых}$ по формуле:

$$R_{ввых} = R \times (U_{1ввых} - U_{2ввых}) / U_{2ввых} \quad (11)$$

6.12.4 Повторить действия по п.п. 6.12.1 – 6.12.3 для канала 2.

6.12.5 Результаты занести в таблицу А.7 и сравнить с допустимым значением.

6.12.6 Результат считать положительным, если $R_{ввых}$ находится в допустимых пределах для обоих каналов.

6.13 Определение напряжения питания источника тока.

6.13.1 Включить в обоих каналах симметричный режим работы и источники тока питания внешних устройств нажатием соответствующих кнопок.

6.13.2 Измерить напряжение постоянного тока между каждым из входов и корпусом.

Изн. № подл	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Изн. № дубл.	Подп. и дата
	Изн. № дубл.
Изн. № подл	Подп. и дата
	Изн. № подл

Изн. № подл	Изн. № дубл.	Изн. № дубл.	Изн. № дубл.	Изн. № дубл.	Изн. № дубл.	45.66.00.00.000 МП	Лис
Изн. № подл	Изн. № дубл.	Изн. № дубл.	Изн. № дубл.	Изн. № дубл.	Изн. № дубл.		19
Изн. № подл	Изн. № дубл.	Изн. № докум.	Подп.	Дата			

6.13.3 Результаты занести в таблицу А 8 и сравнить с допустимым значением.

6.14 Определение выходного тока источника тока.

6.14.1 Выполнить действия по п. 6.13.1.

6.14.2 Измерить постоянный ток I_i между каждым из входов и корпусом.

6.14.3 Результаты занести в таблицу А 8 и сравнить с допустимым значением.

6.15 Определение выходного сопротивления источника тока R_i .

6.15.1 Установить последовательно с измерителем тока резистор R сопротивлением $1\text{кОм} \pm 5\%$ и измерить токи I_{ri} .

6.15.2 Измерить падение напряжения на резисторе R (U_i).

6.15.3 Рассчитать значения выходного сопротивления всех источников тока по формуле:

$$R_i = U_i / (I_i - I_{ri}) \quad (12)$$

6.15.4 Результаты занести в таблицу А 8 и сравнить с допустимым значением.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	45.66.00.00.000 МП					Лис
										20
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дата						

8 Сокращения и обозначения

АЧХ – амплитудно-частотная характеристика;

МП – методика поверки;

СИ – средства измерения;

СКЗ – среднеквадратическое значение;

ФВЧ – фильтр высоких частот;

ФНЧ – фильтр низких частот;

$f_{\text{ФВЧ}}$ – частота среза ФВЧ;

$f_{\text{ФНЧ}}$ – частота среза ФНЧ;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	45.66.00.00.000 МП	Лис
						22
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

Формы таблиц результатов измерений

Таблица А.1 – Опробование

Наименование	Значение	Вывод
Сопrotивление изоляции, МОм		<i>Годен/негоден</i>
Сопrotивление заземления		<i>Годен/негоден</i>
Прохождение сигнала при коэффициенте передачи 0 дБ (п. 6.2.4)	<i>Соотв./несоотв.</i>	<i>Годен/негоден</i>
Прохождение сигнала при коэффициентах передачи от 0 до 60 дБ (п.п. 6.2.5, 6.2.6)	<i>Соотв./несоотв.</i>	<i>Годен/негоден</i>
Работоспособность индикаторов уровня (п. 6.2.7)	<i>Соотв./несоотв.</i>	<i>Годен/негоден</i>

Име. № подл		Подп. и дата		Име. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	45.66.00.00.000 МП					Лист
										23

Таблица А.2 – Определение погрешности коэффициентов усиления в полосе частот от 0,1 до 300 кГц (п. 6.3) и определение неравномерности коэффициента усиления во всем диапазоне частот (п. 6.4)

Частота, кГц	Номинальное значение коэффициента передачи $K_{ном}$, дБ	1-й канал				2-й канал			
		$U_{вх.i}$, В	$U_{вых.i}$, В	K_i , дБ	δ_{ki} , дБ	$U_{вх.i}$, В	$U_{вых.i}$, В	K_i , дБ	δ_{ki} , дБ
0,05	10,0								
	20,0								
	30,0								
	40,0								
	50,0								
	60,0								
0,1	10,0								
	20,0								
	30,0								
	40,0								
	50,0								
	60,0								
10,0	10,0								
	20,0								
	30,0								
	40,0								
	50,0								
	60,0								
300	10,0								
	20,0								
	30,0								
	40,0								
	50,0								
	60,0								
1000	10,0								
	20,0								
	30,0								
	40,0								
	50,0								
	60,0								
Вывод		Годен/негоден				Годен/негоден			
1 Погрешности коэффициентов усиления не должны превышать ± 0.5 дБ в полосе частот от 50 Гц до 300 кГц. Неравномерность коэффициента усиления во всем диапазоне частот не должна превышать $\pm 1,0$ дБ.									

Инв. № подл. Подп. и дата
 Инв. № дубл. Подп. и дата
 Инв. № инв. № Подп. и дата

Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дата
----	-----	----------	-------	------

45.66.00.00.000 МП

Таблица А.3– Определение затухания коэффициента усиления ниже 50 Гц и выше 1МГц

Канал 1			Канал 2		
$U_{20}, В$	$U_{10}, В$	$A_{ФВЧ/ОКТАВА}$	$U_{20}, В$	$U_{10}, В$	$A_{ФВЧ/ОКТАВА}$
$U_{2м}$	$U_{4м}$	$A_{ФНЧ/ОКТАВА}$	$U_{2м}$	$U_{4м}$	$A_{ФНЧ/ОКТАВА}$
<i>Годен/негоден</i>			<i>Годен/негоден</i>		
Результат считать положительным, если затухание коэффициента усиления ниже 50 Гц и выше 1МГц (крутизна ската) не менее 12 дБ					

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лис
					<i>45.66.00.00.000 МП</i>					25
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дата						

Таблица А.4 – Результат определения максимального значения амплитуды выходного напряжения изделия

1-й канал		2-й канал	
$U_{\text{выхмакс}}, \text{В}$		$U_{\text{выхмакс}}, \text{В}$	
<i>Годен/негоден</i>		<i>Годен/негоден</i>	
Результат считать положительным, если амплитуда неискаженного выходного напряжения не менее 10 В			

Таблица А.5 – Результат определения спектральной плотности напряжения шума, приведенного ко входу, в полосе частот от 5 до 1000 кГц.

1-й канал				2-й канал			
$F_{\text{н}}, \text{кГц}$	$F_{\text{в}}, \text{кГц}$	$U_{\text{ш.вых}}, \text{мкВ}$	$U_{\text{пл.ш.вх}}, \text{нВ}/\sqrt{\text{Гц}}$	$F_{\text{н}}, \text{кГц}$	$F_{\text{в}}, \text{кГц}$	$U_{\text{ш.вых}}, \text{мкВ}$	$U_{\text{пл.ш.вх}}, \text{нВ}/\sqrt{\text{Гц}}$
<i>Годен/негоден</i>				<i>Годен/негоден</i>			
Результат считать положительным, если значение спектральной плотности напряжения шума, приведенного ко входу, не превышает 10 нВ/ $\sqrt{\text{Гц}}$.							

Таблица А.6 – Результат определения амплитуды напряжения шума, приведенного ко входу в полосе частот от 50 Гц до 5 кГц

1-й канал				2-й канал			
$F_{\text{в}}, \text{кГц}$	$K_{\text{пик}}$	$U_{\text{ш.вых}}, \text{мВ}$	$U_{\text{ш.вх}}, \text{мкВ}$	$F_{\text{в}}, \text{кГц}$	$K_{\text{пик}}$	$U_{\text{ш.вых}}, \text{мВ}$	$U_{\text{ш.вх}}, \text{мкВ}$
<i>Годен/негоден</i>				<i>Годен/негоден</i>			
Результат считать положительным, если значение амплитуды напряжения шума, приведенного ко входу, не превышает 10 мкВ.							

Инв. № подл. | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата

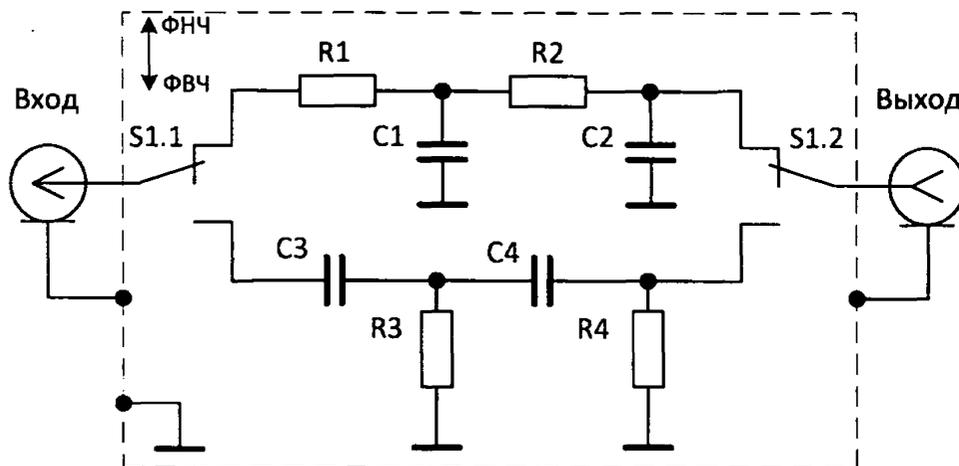
Из	Лис	№ докум.	Подп.	Дата
----	-----	----------	-------	------

45.66.00.00.000 МП

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

Схемы вспомогательных устройств для поверки



C1 – 4,7 нФ;

C2 – 2,2 нФ;

C3 – 22 нФ;

C4 – 4,7 нФ;

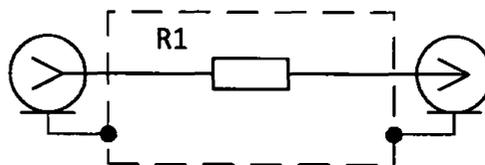
R1 – 2,7 кОм;

R2 – 9,1 кОм;

R3 – 3,3 кОм;

R4 – 10 кОм;

Рисунок Б.1 – Фильтр вспомогательный нижних (ФНЧ) и верхних (ФВЧ) частот с частотой среза 5 кГц (45.66.00.00.001)



R1 = 10 Мом

Рисунок Б 2 – Резистор вспомогательный R_{вспм} 10 Мом (45.66.00.00.002)

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

Лис

45.66.00.00.000 МП

28

Из Лис № докум. Подп. Дата

