

СОГЛАСОВАНО

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

_____ А.Н. Щипунов

29» 09 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Приемники гидроакустические комбинированные КГП 1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МГФК.406231.113 МП

р.п.Менделеево
2021 г.

Содержание

1	Общие положения	3
2	Перечень операций поверки	3
3	Требования к условиям проведения поверки	4
4	Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
5	Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
6	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	5
7	Внешний осмотр	6
8	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	6
9	Определение метрологических характеристик средства измерений	6
10	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	14
11	Оформление результатов поверки	14

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее - МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок приемников гидроакустических комбинированных КГП 1 (далее - приемники КГП 1), изготавливаемых ФГУП «ВНИИФТРИ», г. Солнечногорск, р.п. Менделеево, Московская обл.

1.2 При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость поверяемых приемников КГП 1 к Государственному первичному эталону единиц звукового давления и колебательной скорости в водной среде ГЭТ 55-2017.

1.3 При проведении поверки необходимо руководствоваться настоящей методикой и эксплуатационной документацией на приемники КГП 1 и на используемое при поверке оборудование. Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

1.4 Первичной поверке подлежат приемники КГП 1 до ввода в эксплуатацию и после ремонта. Периодической поверке подлежат приемники КГП 1, находящиеся в эксплуатации и на хранении.

1.5 Интервал между поверками 1 год.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки приемников КГП 1 должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки приемников КГП 1

Наименование операции	Пункт МП	Проведение операций при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Определение метрологических характеристик средства измерений	9	да	да
3.1 Определение коэффициента калибровки канала давления и каналов градиента давления X, Y, Z	9.1	да	да
3.2 Определение чувствительности измерительных каналов *	9.2	да	да
3.3 Определение относительной погрешности чувствительности	9.3	да	да
3.4 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ)	9.4	да	да
3.5 Определение уровней собственных шумов в третьоктавных полосах частот	9.5	да	да
3.6 Определение максимального выходного сигнала при коэффициенте нелинейных искажений не более 1 %	9.6	да	да
3.7 Определение динамического диапазона *	9.7	да	нет
3.8 Определение показателя асимметрии максимумов (фронт – тыл) каналов градиента давления *	9.8	да	да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Пункт МП	Проведение операций при поверке	
		первичной	периодической
3.9 Определение коэффициента деления каналов градиента давления *	9.9	да	да
3.10 Определение постоянной составляющей напряжения выходного сигнала	9.10	да	да
* При периодической поверке на частоте 100 Гц			

2.2 Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или отдельных автономных блоков или меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2.3 При получении отрицательных результатов по любому пункту таблицы 1 поверяемый приемник КГП 1 бракуется и направляется в ремонт.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия, установленные в ГОСТ 8.395-80 «ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования»:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 35;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 45 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84 до 106,7 (от 630 до 800);
- избыточное гидростатическое давление, МПа, не более 0,3.

3.2 Поверку проводят после выдержки приемника КГП 1 во включенном состоянии не менее 5 минут в нормальных условиях.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица с высшим или средним техническим образованием, имеющие опыт работы в области гидроакустических измерений, ежегодно проходящие проверку знаний по технике безопасности, аттестованные в качестве поверителей гидроакустических средств измерений и ознакомленные с документом «Приемники гидроакустические комбинированные КГП 1. Руководство по эксплуатации» (далее – РЭ).

4.2 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования техники безопасности, регламентированные ГОСТ 12.1.019-79, «Технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также всеми действующими местными инструкциями по технике безопасности.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки приемников КПП 1 должны быть применены средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Пункт МП	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
<i>Основные средства поверки</i>	
8	Осциллограф GOS-6031, диапазон рабочих частот от 0 Гц до 100 МГц, пределы допускаемой погрешности коэффициентов отклонения $\pm 4 \%$
9.2, 9.8, 9.9	Установка для градуировки векторных приемников У1, диапазон частот от 5 до 1000 Гц, доверительные границы относительной погрешности при доверительной вероятности $P = 0,95$ $\pm 1,5$ дБ
9.1, 9.5 – 9.7, 9.10	Вольтметр универсальный цифровой В7-27А/1, диапазон измерений постоянного напряжения от 0,1 мВ до 1000 В, пределы основной относительной погрешности $\pm 4 \%$, диапазон измерений переменного напряжения от 0,3 мВ до 1000 В с частотой в диапазоне от 20 Гц до 4 МГц; диапазон измерения постоянного тока от 1 нА до 200 мА, пределы основной относительной погрешности $\pm 0,5 \%$
9.5 – 9.7	Измеритель нелинейных искажений СК6-13, диапазон частот от 10 Гц до 120 кГц, диапазон измерений K_r от 0,003 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1 \cdot K_r$
9.5 – 9.7	Анализатор сигналов третьоктавный двухканальный АС-Т2-КП, диапазон частот от 1 до 100000 Гц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности электрического сигнала в третьоктавных полосах частот $\pm 0,2$ дБ
9.1, 9.5 – 9.7	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122, диапазон частот от 0,001 Гц до 2 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$
9.5 – 9.7	Усилитель селективный У2-11, диапазон частот от 1 Гц до 200 кГц, погрешность передачи $\pm 0,05$ дБ
9.1, 9.5 – 9.7, 9.10	Источник питания постоянного тока и постоянного напряжения GPC-6030D, два канала 60 В, 3 А, погрешность измерения $\pm 0,5 \%$

5.2 Допускается использовать аналогичные средства поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны и поверены, применяемые средства поверки утверждённого типа СИ в качестве эталонов единиц величин должны быть исправны и поверены с присвоением соответствующего разряда, по требованию государственных поверочных схем

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, регламентируемые Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00, а также требования безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на приемники КПП 1 и средства поверки.

6.2 Заземление испытательного оборудования, средств измерений проводить радиально относительно контура заземления.

6.3 Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого приемника КГП 1 следующим требованиям:

- отсутствие механических и электрических повреждений приемника КГП 1 и соединительных элементов, влияющих на его работу;
- комплектность, маркировку и пломбировку (наклейку) на соответствие РЭ;
- целостность и чистоту крепления разъемов.

7.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если:

– отсутствуют видимые повреждения, влияющие на работоспособность приемника КГП 1;

- комплект поставки соответствует формуляру;
- маркировка и пломбировка (наклейка) соответствует разделу 1.5 документа РЭ;
- крепления разъемов целы и чисты.

В противном случае результаты внешнего осмотра считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Перед проведением поверки необходимо провести подготовительные работы, оговоренные в руководствах по эксплуатации приемников КГП 1 и применяемых средств поверки.

8.2. Опробование

8.2.1 Подать на приемник КГП 1 напряжение питания и выждать его не менее пяти минут.

8.2.2 Подключить выход приемника КГП 1 к осциллографу GOS-6031 и убедиться в наличии характерного сигнала, вызванного воздействием легкого постукивания по его корпусу.

П р и м е ч а н и е – здесь и далее операции поверки проводить для каждой измерительной компоненты (канала) приемника КГП 1.

8.2.3 Результаты опробования считать положительными, если приемник КГП 1 соответствует требованию, указанному выше в п. 8.2.2. В противном случае приемник КГП 1 признают непригодным к проведению поверки и эксплуатации.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение коэффициента калибровки канала давления и каналов градиента давления X, Y, Z

9.1.1 Подключить приемник КГП 1, в соответствии с функциональной схемой изображенной на рисунке 1.

9.1.2 Включить напряжение питания, выждать не менее 5 мин. Проверить наличие положительного и отрицательного напряжения питания в блоке коммутации.

9.1.3 Перевести приемник КГП 1 в режим "Собственные шумы" путем нажатия на (0,01- 1) с кнопки "– U" блока коммутации.

9.1.4 Подключить выход генератора к калибровочному входу приемника КГП 1 (контакт "7" вилки соединительного кабеля приемника КГП 1) с помощью тумблера "КАЛИБРОВКА" блока коммутации, установив его в положение "1".

9.1.5 Подать с генератора через блок коммутации синусоидальный сигнал частотой 1000 Гц и амплитудой $(1 \pm 0,3)$ В на калибровочный вход приемника КГП 1 (контакт "7" вилки соединительного кабеля приемника КГП 1). Напряжение на калибровочном входе приемника КГП 1 контролировать вольтметром.

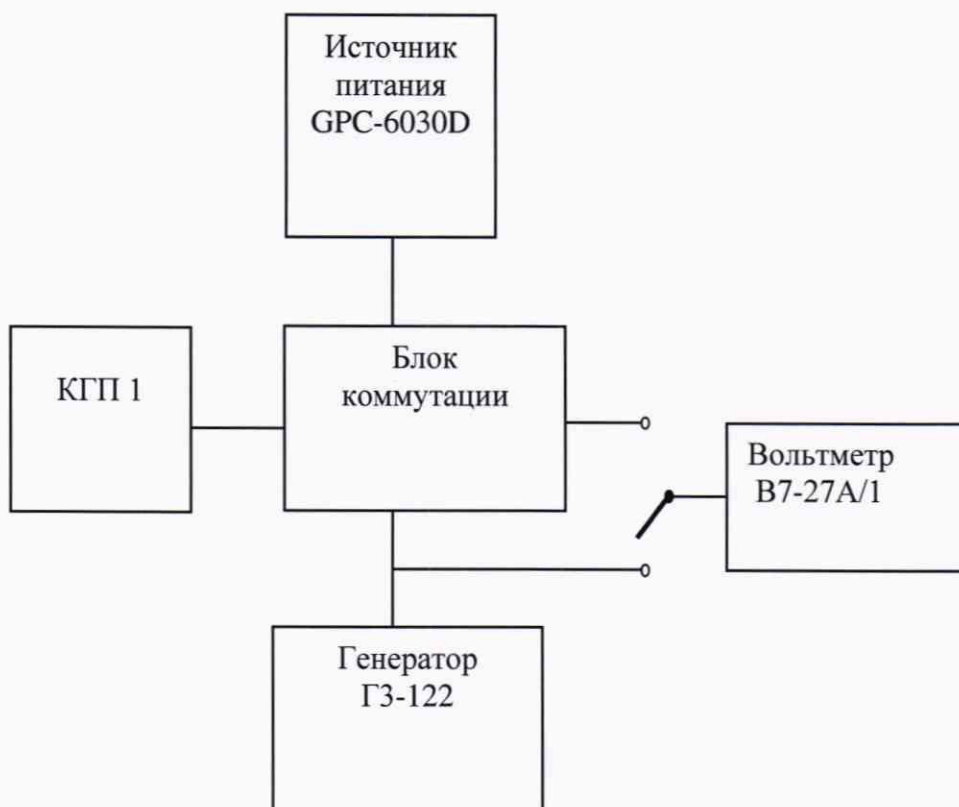


Рисунок 1

9.1.6 Переключить вольтметр через блок коммутации к выходу канала давления "Р" приемника КГП 1 и измерить выходное напряжение.

9.1.7 Рассчитать коэффициент калибровки канала K_k , по формуле (1):

$$K_k = 20 \lg \left(\frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вх}}} \right), \quad (1)$$

где $U_{\text{вх}}$ – напряжение, измеренное на калибровочном входе приемника КГП 1, В;

$U_{\text{вых}}$ – напряжение, измеренное на выходе канала, В.

9.1.8 Последовательно подключая вольтметр, к выходам каналов градиента давления приемника КГП 1, измерить выходное напряжение и рассчитать по формуле (1) коэффициенты калибровки для каналов "X", "Y", "Z".

9.1.9 Результаты поверки считать положительными, если значения коэффициентов калибровки канала давления и каналов градиента давления находятся в пределах (0 ± 3) дБ. Полученные значения коэффициентов калибровки занести в формуляр.

9.2 Определение чувствительности измерительных каналов

9.2.1 Измерение чувствительности каналов проводить в соответствии с эксплуатационной документацией установки для градуировки векторных приемников У1 для следующих центральных частот f_i третьоктавного ряда:

- для канала давления: 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250;

315; 400; 500; 630; 800 и 1000 Гц;

- для каналов градиента давления X, Y, Z: 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800 и 1000 Гц.

9.2.2 Результаты измерений занести в протокол.

9.2.3 Для каналов градиента давления рассчитать и занести в протокол значение отношения чувствительности к частоте, на которой она была измерена.

9.2.4 Результаты поверки считать положительными, если значения чувствительности канала давления и каналов градиента давления на частоте 100 Гц находятся в пределах (25 ± 10) мВ/Па.

9.3 Определение относительной погрешности чувствительности

9.3.1 Пределы относительной погрешности чувствительности δ определяются погрешностью измерения уровня чувствительности по результатам первичной поверки δ_1 и нестабильностью чувствительности за интервал между поверками Θ_T ($\delta = \pm 1,1 \sqrt{\delta_1^2 + \Theta_T^2}$).

9.3.2 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности чувствительности:

- значения относительной погрешности чувствительности для канала давления в диапазоне частот от 10 до 1000 Гц находятся в пределах $\pm 1,5$ дБ;

- значения относительной погрешности чувствительности для каналов градиента давления: находятся в пределах $\pm 1,5$ дБ в диапазоне частот от 10 до 200 Гц; находятся в пределах ± 2 дБ в диапазоне частот от 250 до 1000 Гц.

9.4 Определение неравномерности АЧХ

9.4.1 Определение неравномерности АЧХ проводить по результатам измерений чувствительности, проводимых по п.9.2.

9.4.2 Неравномерность АЧХ каналов градиента давления определять как разность между минимальным и максимальным отношением значений чувствительности для частот приведенных в п.9.2.1 к значению частоты, на которой они измерены.

9.4.3 Занести значения чувствительности канала давления и каналов градиента давления, полученные при поверке/калибровке приемника КПП 1 (п. 9.2), в таблицы 3.1 и 3.2 соответственно.

Таблица 3.1

Частота f_i , Гц	$K_{\Sigma}(f_i)$ Канал "P" мВ/Па
10	
...	
1000	

Таблица 3.2

Частота f_i Гц	$K_{\Sigma j}(f_i)$, мВ/Па			$\frac{K_{\Sigma j}(f_i)}{f_i}$, (мВ/Па)/Гц		
	Каналы			Каналы		
	"X"	"Y"	"Z"	"X"	"Y"	"Z"
	1	2	3	1	2	3
10						
...						
1000						

9.4.4 Вычислить отношения полученных значений чувствительности для каналов градиента давления (в единицах эквивалентного звукового давления) к значению соответствующей частоты.

9.4.5 Определить неравномерность АЧХ канала давления Δ_p , дБ, по формуле (2):

$$\Delta_p = 20 \cdot \lg \left\{ \frac{\max[K_{\Delta}(f_i)]}{\min[K_{\Delta}(f_i)]} \right\}, \quad (2)$$

где $K_{\Delta}(f_i)$ – чувствительности канала давления, мВ/Па;

9.4.6 Для каждого канала градиента давления определить неравномерность АЧХ, отнесенной к соответствующей частоте Δ_j , дБ, по формуле (3):

$$\Delta_j = 20 \cdot \lg \left\{ \frac{\max \left(\frac{K_{\Delta j}(f_i)}{f_i} \right)}{\min \left(\frac{K_{\Delta j}(f_i)}{f_i} \right)} \right\}, \quad (3)$$

где $K_{\Delta}(f_i)$ – чувствительности канала градиента давления приемника КГП 1, мВ/Па;

f_i – частота, на которой определена чувствительность $K_{\Delta j}(f_i)$, Гц;

j – номер канала градиента давления ("X", "Y", "Z").

9.4.7 Результаты поверки считать положительными, если:

- значения неравномерности АЧХ канала давления не превышают:

в диапазоне частот от 10 до 20 Гц 6 дБ;

в диапазоне частот от 25 до 200 Гц 3 дБ;

в диапазоне частот от 250 до 1000 Гц 4 дБ;

- значения неравномерность АЧХ для всех каналов градиента давления не превышают:

в диапазоне частот от 10 до 20 Гц 6 дБ;

в диапазоне частот от 25 до 200 Гц 3 дБ;

в диапазоне частот от 250 до 1000 Гц 3 дБ.

9.4.8 В случае несоответствия приемника КГП 1 указанным выше требованиям, его признают непригодным к эксплуатации.

П р и м е ч а н и е – Допускается совмещать поверку по пункту 9.4 с поверкой по пункту 9.2.

9.5 Определение уровней собственных шумов в третьоктавных полосах частот

9.5.1 Определение уровней собственных шумов каналов приемника КГП 1 проводить путем оценки уровней эквивалентного шумового давления в третьоктавных полосах частот, в дБ, относительно 20 мкПа, в следующей последовательности.

9.5.2 Собрать схему, изображенную на рисунке 2.

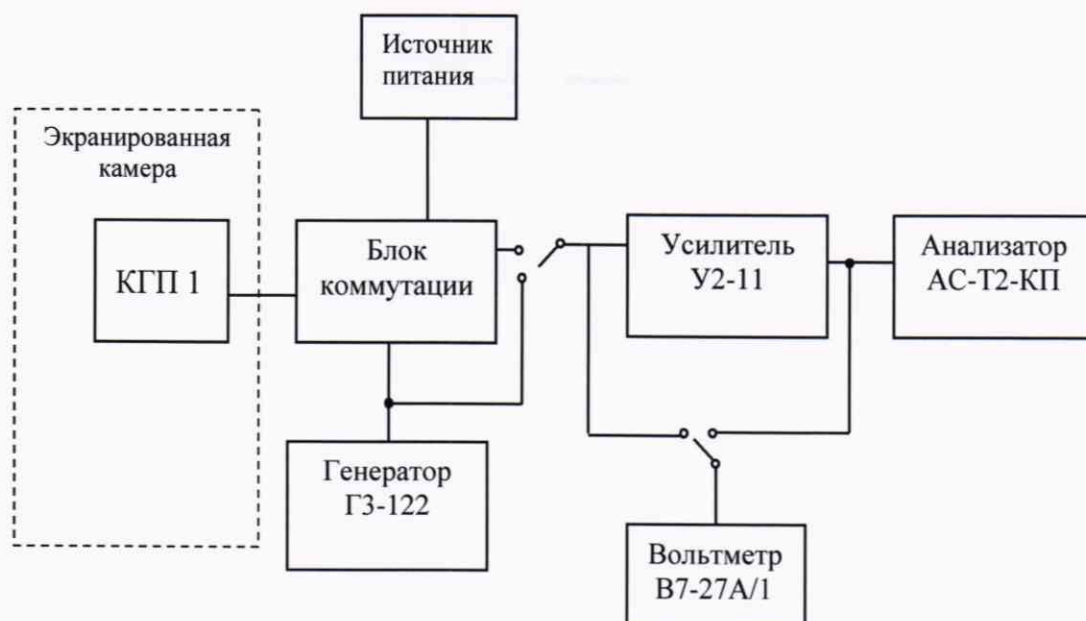


Рисунок 2

9.5.3 Включить напряжение питания, выждать его не менее 5 мин. Проверить наличие положительного и отрицательного напряжения питания в блоке коммутации (отсутствие короткого замыкания в цепях питания приемника КПП 1), о чем будет свидетельствовать загорание соответствующих светодиодов.

9.5.4 Поместить приемник КПП 1 в экранированную камеру.

9.5.5 Перевести приемник КПП 1 в режим "Собственные шумы" нажатием на (0,01 - 1) с кнопки "– U" блока коммутации.

9.5.6 Закоротить на "Общий" провод (контакт 6 вилки соединительного кабеля приемника КПП 1) калибровочный вход каналов приемника КПП 1 (контакт 7) с помощью тумблера "КАЛИБРОВКА" блока коммутации, установив его в положение "0".

9.5.7 Подключить через блок коммутации выход канала давления приемника КПП 1 на вход усилителя, переводя переключатель "КАНАЛЫ" блока коммутации на соответствующий канал ("Р").

9.5.8 Подключить выход усилителя к входу анализатора.

9.5.9 Установить на усилителе коэффициент усиления $K_y = 100$ (40 дБ).

9.5.10 Измерить третьоктавные уровни шумового сигнала $E_{шi}$, в [дБ], относительно 1 мкВ в рабочем диапазоне частот с помощью анализатора, установив время накопления 3600 с, результаты занести в таблицу 3.3.

9.5.11 Внести значения чувствительности $K_{\Delta}(f_i)$, в [мВ/Па], полученные при калибровке приемника КПП 1 (см. п. 9.2), в таблицу 3.3.

Таблица 3.3

Центральная частота третьоктавного ряда, Гц	Чувствительность $K_{\Delta}(f_i)$, мВ/Па	Уровень третьоктавного спектра $E_{шi}$, дБ отн. 1 мкВ	$P_{шi}$ дБ отн. 20 мкВ/Па
10			
...			
...			
1000			

9.5.12 Измерить коэффициент усиления усилителя, для чего выполнить следующие действия:

- 1) подключить к входу усилителя, вместо выхода канала приемника КГП 1, выход генератора;
- 2) подать с генератора гармонический сигнал $U_{вх}$ частотой 500 Гц и напряжением 100 мВ, контролируя напряжение на выходе генератора вольтметром;
- 3) подключить вольтметр на выход усилителя и измерить значение напряжения на выходе усилителя $U_{вых}$;
- 4) рассчитать значение коэффициента усиления усилителя K_y , в [дБ], по формуле (4):

$$K_y = 20 \lg \left(\frac{U_{вых}}{U_{вх}} \right) \quad (4)$$

9.5.13 Для всех частот, приведенных таблице 3.3, рассчитать и занести в таблицу 3.3 уровни эквивалентного шумового давления $P_{ш}(f_i)$, в децибелах относительно 20 мкПа, приведенных к входу приемника КГП 1, по формуле (5):

$$P_{ш}(f_i) = E_{ш}(f_i) - 20 \cdot \lg(K_{э}(f_i) \cdot 10^3) - K_y + 94. \quad (5)$$

9.5.14 Поочередно подключая через блок коммутации выходы каналов градиента давления приемника КГП 1 к входу усилителя, переводя переключатель "КАНАЛЫ" блока коммутации на соответствующий канал, выполнить операции пунктов 9.5.10 – 9.5.13 для каналов градиента давления.

9.5.15 Результаты проверки считать положительными, если уровни эквивалентного шумового давления $P_{ш}(f_i)$, в децибелах относительно 20 мкПа, приведенные к входу приемника КГП 1 удовлетворяют следующим условиям:

- для канала давления не превышают значения 50 дБ относительно 20 мкПа;
- для каналов градиента давления, ограничены сверху ломаной линии, проходящей через точки с координатами: 10 Гц - 65 дБ; 30 Гц - 54 дБ; 50 Гц - 50 дБ; 1000 Гц - 25 дБ.

9.5.16 В случае несоответствия приемника КГП 1 указанным выше требованиям, его признают непригодным к эксплуатации.

9.6 Определение максимального выходного сигнала при коэффициенте нелинейных искажений не более 1 %

9.6.1 Собрать схему, изображенную на рисунке 3, в соответствии с эксплуатационной документацией приемника КГП 1 и измерительной аппаратуры.



Рисунок 3

9.6.2 Перевести приемник КГП 1 в режим "Собственные шумы" путем нажатия на (0,01 - 1) с кнопки "– U" блока коммутации.

9.6.3 Подключить выход генератора к калибровочному входу приемника КГП 1 (контакт 7 вилки соединительного кабеля приемника КГП 1) с помощью тумблера "КАЛИБРОВКА" блока коммутации, установив его в положение "1".

9.6.4 Подключить через блок коммутации выход канала давления "P" к входу усилителя.

9.6.5 Подать с генератора на калибровочный вход приемника КГП 1 сигнал с частотой 500 Гц.

9.6.6 Изменяя уровень сигнала генератора установить на выходе канала приемника КГП 1 напряжение с действующим значением $(1 \pm 0,3)$ В, контролируя его вольтметром.

9.6.7 Измерить коэффициент нелинейных искажений выходного сигнала канала измерителем нелинейных искажений и убедиться, что он не превышает 1 %.

9.6.8 Увеличивая уровень сигнала генератора и измеряя коэффициент искажений, определить максимальный сигнал на выходе $U_{вых\ max}$ канала, при котором коэффициент нелинейных искажений не превышает 1 %.

9.6.9 Поочередно подключая через блок коммутации к входу усилителя выходы каналов градиента давления, выполнить операции по пунктам 9.6.5 – 9.6.9 для каналов "X", "Y", "Z".

9.6.10 Результаты поверки считать положительными, если для всех каналов максимальное действующее значение напряжения, при котором коэффициент нелинейных искажений не превышает 1 %, не менее 1 В.

9.7 Определение динамического диапазона.

9.7.1 Определение динамического диапазона на частоте 100 Гц каналов приемника КГП 1 проводить с использованием данных, полученных при поверке по п.п. 9.5 и 9.6. Для этого необходимо:

- 1) внести в графы 2, 3 и 4 таблицы 3.4 значения параметров, полученные в п.п. 9.5 и 9.6.
- 2) рассчитать значение D динамического диапазона каждого канала, дБ, по формуле (6):

$$D = 20 \cdot \lg \left(\frac{U_{вых\ max}}{K_{\Delta}} \right) + 94 - P_{ш}, \quad (6)$$

где $U_{вых\ max}$ – значения максимального выходного сигнала на частоте 100 Гц, мВ;

K_{Δ} – чувствительности канала на частоте 100 Гц, мВ/Па;

$P_{ш}$ – эквивалентное шумовое давление в третьоктавной полосе частот, с центральной частотой 100 Гц, децибел относительно 20 мкПа.

Таблица 3.4

Канал	Эквивалентное шумовое давление для центральной частоты 100 Гц $P_{ш}$, дБ отн. 20 мкПа	Чувствительность канала на частоте 100 Гц, K_{Δ} , мВ/Па	Максимальное значение выходного сигнала на частоте 100 Гц, $U_{вых\ max}$, В	Динамический диапазон на частоте 100 Гц, D, дБ
1	2	3	4	5
"P"				
"X"				
"Y"				
"Z"				

9.7.2 Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения динамического диапазона для всех каналов приемника КГП 1 не менее 60 дБ.

9.8 Определение показателя асимметрии максимумов (фронт – тыл) каналов градиента давления

9.8.1 Показатель асимметрии максимумов каналов градиента давления определять как отношение чувствительности $K_{Э0}$ при $\varphi=0^\circ$ к чувствительности $K_{Э1}$ при $\varphi=180^\circ$.

9.8.2 В соответствии с эксплуатационной документацией на установку для градуировки векторных приемников У1 для канала "X" измерить чувствительность $K_{Э0}$ и $K_{Э1}$ на частотах 100; 200; 400 и 1000 Гц.

9.8.3 Вычислить показатель асимметрии максимумов A_{xi} на частоте f_i , дБ, по формуле (7):

$$A_{xi} = 20 \cdot \lg \left(\frac{K_{Э0i}}{K_{Э1i}} \right), \quad (7)$$

где $K_{Э0i}$, - чувствительность канала при угле 0° на частоте f_i , мВ/Па;

$K_{Э1i}$, - чувствительность канала при угле 180° на частоте f_i , мВ/Па.

9.8.4 Повторить операции пунктов 9.8.2–9.8.3 для каналов "Y", "Z".

9.8.5 Результаты поверки считать положительными, если для всех каналов градиента давления показатель асимметрии максимумов находится в пределах ± 1 дБ.

9.9 Определение коэффициента деления каналов градиента давления

9.9.1 В соответствии с эксплуатационной документацией на установку для градуировки векторных приемников У1 для канала "X" на частоте 100 Гц измерить чувствительность $K_{Э0}$ для угла 0° и определить минимальные значения чувствительности $K_{Эмин i}$ для секторов i минус ($90^\circ \pm 10^\circ$) и плюс ($90^\circ \pm 10^\circ$).

9.9.2 Определить коэффициент деления для выбранной частоты δ , дБ, по формуле (9):

$$\delta = \min \{ | 20 \cdot \lg(K_{Э0} / K_{Эмин i}) | \}, \quad (9)$$

где $K_{Э0}$ – значение чувствительности для угла 0° , мВ/Па;

$K_{Эмин i}$ – минимальное значение чувствительности для i -го сектора, мВ/Па.

9.9.3 Повторить операции пунктов п.п. 9.9.1 и 9.9.2 для частот 200; 400; 1000 Гц.

9.9.4 Повторить операции пунктов п.п. 9.9.1 – 9.9.3 для каналов "Y", "Z".

9.9.5 Результаты поверки считать положительными, если значение коэффициента деления для всех каналов градиента давления на частотах 100; 200; 400 и 1000 Гц не менее 20 дБ.

9.10 Определение постоянной составляющей напряжения выходного сигнала

9.10.1 Определение постоянной составляющей напряжения выходного сигнала каналов приемника КГП 1 проводить в следующей последовательности:

а) собрать схему, изображенную на рисунке 4;

б) включить напряжение питания, выждать не менее 5 мин. Проверить наличие положительного и отрицательного напряжения питания в блоке коммутации по свечению соответствующих светодиодов;

в) поместить приемник КГП 1 в экранированную камеру;

г) перевести приемник КГП 1 в режим "Собственные шумы" путем нажатия на (0,01- 1) с кнопки "– U" блока коммутации;



Рисунок 4

д) закоротить на "Общий" провод (контакт 6 вилки соединительного кабеля приемника КГП 1) калибровочный вход приемника КГП 1 (контакт 7) с помощью тумблера "КАЛИБРОВКА" блока коммутации, установив его в положение "0";

е) перевести вольтметр в режим измерения напряжения постоянного тока;

ж) последовательно подключая через блок коммутации вход вольтметра к выходам каналов приемника КГП 1, измерить постоянную составляющую выходного напряжения на выходах канала давления Р и каналов градиента давления X, Y и Z.

9.10.2 Результаты поверки считать положительными, если измеренные значения постоянной составляющей выходного напряжения для всех каналов не превышают 0,1 В.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 При положительных результатах поверок по пунктам разделов 7-9 приемник КГП 1 признаётся пригодным к применению (подтверждено соответствие метрологическим требованиям).

10.2 При отрицательных результатах поверок по пунктам разделов 7-9 приемник КГП 1 признаётся непригодной к применению (не подтверждено соответствие метрологическим требованиям).

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки приемников КГП 1, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца приемник КГП 1 или лица, представившего его на поверку, на приемник КГП 1 выдается свидетельство о поверке средства измерений и (или) в формуляр вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Начальник НИО-5
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник лаборатории № 522
НИО-5 ФГУП "ВНИИФТРИ"

В.Н. Некрасов

Н.В. Краснописцев