

749



"СОГЛАСОВАНО"

Зам. директора ИПФ РАН

А.Г. Лучинин А.Г. Лучинин

«__» _____ 2006 г.

"УТВЕРЖДАЮ"

Начальник ГЦИ СИ "Воентест"
32 ГНИИ МО РФ

А.Ю. Кузин А.Ю. Кузин

«__» _____ 2006 г.

ЦИФРОВОЙ ГИДРОАКУСТИЧЕСКИЙ ПРИЕМНИК ЦГП-3

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ БИГЮ 2342.01

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Диапазон значений	Методика поверки
1	Частота	Гц	100 - 1000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
2	Частота	Гц	1000 - 10000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
3	Частота	Гц	10000 - 100000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
4	Частота	Гц	100000 - 1000000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
5	Частота	Гц	1000000 - 10000000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
6	Частота	Гц	10000000 - 100000000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
7	Частота	Гц	100000000 - 1000000000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
8	Частота	Гц	1000000000 - 10000000000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
9	Частота	Гц	10000000000 - 100000000000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
10	Частота	Гц	100000000000 - 1000000000000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
11	Частота	Гц	1000000000000 - 10000000000000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
12	Частота	Гц	10000000000000 - 100000000000000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
13	Частота	Гц	100000000000000 - 1000000000000000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
14	Частота	Гц	1000000000000000 - 10000000000000000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
15	Частота	Гц	10000000000000000 - 100000000000000000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
16	Частота	Гц	100000000000000000 - 1000000000000000000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
17	Частота	Гц	1000000000000000000 - 10000000000000000000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
18	Частота	Гц	10000000000000000000 - 100000000000000000000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
19	Частота	Гц	100000000000000000000 - 1000000000000000000000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3
20	Частота	Гц	1000000000000000000000 - 10000000000000000000000	Среднечастотный гидроакустический приемник ЦГП-3

Окончание таблицы 1.1

1	2	3	4
Определение уровня собственных электрических шумов	6.4.6	да	нет
Определение максимального звукового давления	6.4.7	да	нет
Определение динамического диапазона измерений звукового давления	6.4.8	да	нет
Определение годовой нестабильности чувствительности	6.4.9	нет	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть применены следующие средства измерений и вспомогательные устройства, приведенные в таблице 2.1

Таблица 2.1

Наименование применяемого СИ	Номер пункта Методики поверки	Технические и метрологические характеристики СИ	
Тераомметр Е6-17	6.3.1	до 100 МОм	$\theta \leq 10\%$
Измеритель емкостей Е7-8	6.3.2	10 пФ ÷ 0,1 мкФ	$\theta \leq 5\%$
Генератор ГЗ-122		5-2500 Гц	$\theta \leq 0,1\%$
Емкость КМ-5	6.3	C= 6,2 нФ	$\pm 10\%$
Рабочий эталон 2-го разряда СК-10	6.4.1	от 5 до 2500 Гц	$\Delta = 2$ дБ
Рабочий эталон 2-го разряда СБ-1	6.4.1	от 2 до 10 кГц	$\Delta = 2$ дБ
Термометр ТСП-8050	р.3		± 1 °С
Гигрометр М34	р.3		$\pm 4,0\%$
Барометр М67	р.3		$\pm 1,1$ гПа
Манометр ДМ-1001	6.2.2		$\pm 2,5\%$

2.2 Все средства поверки должны иметь действующий документ о поверке.

2.3 Допускается применение других средств измерений, удовлетворяющих требованиям настоящей методики и обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой погрешностью.

2.4 Вспомогательные материалы, необходимые для проведения поверки и нормы их расхода, приведены в табл. 2.2

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливается:

- соответствие ЦПП-3 представленной ЭД;
- отсутствие повреждений в герметичных соединениях, а также выполнение условий поверки, установленных в разделе 3:
- наличие защитного заземления.

6.1.2 При проведении периодической поверки рассматривается свидетельство о предыдущей поверке.

6.2 Опробование

6.2.1 Опробование ЦПП-3 производят до установки в полость измерительной камеры или другого акустического устройства.

Подключить разъем несущего кабеля ЦПП-3 к разъему USB-шины персонального компьютера с установленной на нем программой ПМЦГА, используя стандартный кабель компьютера. Включить программу, как указано в Руководстве пользователя.

Поддействовать на чувствительный элемент ЦПП-3 акустическим сигналом, например, голосом и убедиться, что на экране компьютера наблюдается отклик от воздействия акустического сигнала на испытываемое СИ.

6.2.2 Опробование при воздействии избыточного статического давления

- а) Установить в полость камеры установки СК-10 поверяемый ЦПП-3
- б) Задать в камере избыточное гидростатическое давление $1 \pm 0,1$ МПа, контролируя его по внешнему манометру и выдержать его в течение не менее 10 мин.
- в) Снять повышенное гидростатическое давление в камере и вынуть из ее полости ЦПП-3
- г) Провести опробование в соответствии с п. 6.2.1.

В случае не выполнения условия следует повторить измерения по пп.6.2.2 а) - в) .

При повторном невыполнении ЦПП-3 бракуется.

6.3 Определение технических характеристик

6.3.1 Определение сопротивления изоляции

Сопротивление изоляции элемента (между каждым изолированным от корпуса электрическим выводом ЦПП-3 и его корпусом) следует определять тераомметром или другим прибором в соответствии с требованиями ГОСТ 22261 или ГОСТ РВ 51235 при его первичной поверке, когда имеется возможность отключения элемента гидрофона от входа предварительного усилителя.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм.

6.3.2 Определение электрической емкости

Определение электрической емкости и тангенса диэлектрических потерь элемента ЦПП-3 следует определять с помощью измерителя емкости на частоте 1 кГц при его первичной поверке, когда имеется возможность отключения элемента ЦПП-3 от входа предварительного усилителя.

Электрическая емкость элемента ЦПП-3 должна быть не менее 5 нФ.

Тангенс угла диэлектрических потерь должен быть не более 0,035.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение чувствительности в рабочем диапазоне частот

6.4.1.1 Определение чувствительности в диапазоне частот от 5 до 2500 Гц

Измерения АЧХ чувствительности ЦПП-3 проводят в соответствии с МИ 2140 (п.5.3.1) на установке рабочего эталона 2-го разряда СК-10 методом сличения в тональном режиме работы.

Значения среднего уровня чувствительности и разброса уровней чувствительности занести в Формуляр гидрофона (комплекта гидрофонов).

Разброс уровней чувствительности не должен превышать 2 дБ.

6.4.5 Определение неидентичности фазовых характеристик чувствительности следует проводить при поверке комплекта ЦПП-3 до окончательной сборки.

Подать на входы предварительных усилителей двух гидрофонов через конденсаторы 6200 пФ сигнал с генератора частотой 5 Гц величиной $(3 \pm 0,15)$ мВ (при этом чувствительный элемент следует отключить от входа предварительного усилителя).

Измерить разность фаз Ψ на выходах гидрофонов, как указано в Руководстве пользователя рабочей программой ПМЦГА.

За неидентичность фазовых характеристик Ψ принимается разность фаз на нижней частоте рабочего диапазона 5 Гц.

Неидентичность фазовых характеристик чувствительности не должна превышать 20° .

6.4.6 Определение уровня собственных электрических шумов

Для этого зашунтировать каждый вход предварительного дифференциального усилителя емкостью 6,2 нФ (при этом чувствительный элемент следует отключить от входов усилителя).

Измерить величину шума на выходе гидрофона $U_{ш\text{ вых}}$ в 1/3 октавных полосах частот в диапазоне 5-10000 Гц с помощью анализатора спектра.

Вычислить уровень собственных электрических шумов в 1/3 октавной полосе частот относительно опорной величины 2×10^{-5} Па по формуле:

$$P_{1/3ш} = 20 \lg (U_{ш\text{ вых}}/M) + 94, \text{ дБ}$$

Уровень шумов измерить при двух значениях коэффициента усиления АЦП 0 дБ и 20 дБ.

Уровень шума при усилении АЦП 20 дБ не должен превышать 39 дБ.

Уровень шума при усилении АЦП 0 дБ не должен превышать 40 дБ в диапазоне частот от 5 до 4000 Гц и 50 дБ в диапазоне частот от 5 до 10 кГц.

В случае если значение $P_{1/3ш}$ при усилении 20 дБ превысит допустимое значение 39 дБ, то следует измерить уровень воздушных шумов в 1/3 октавной полосе частот, который не должен превышать 34 дБ.

6.4.7 Определение максимального звукового давления

а) Измерить максимальное выходное напряжение. Измерение производится до окончательной сборки гидрофона.

Подключить гидрофон к входу установки СК-10.

Подать на вход гидрофона через эквивалентную емкость 6200 пФ сигнал с генератора величиной 400 мВ на частоте 250 Гц. Выходной сигнал контролировать на экране компьютера.

Увеличить напряжение с генератора до появления нелинейных искажений. Нелинейные искажения следует оценивать по коэффициенту гармоник, определяемому по формуле:

$$k_r = (U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + U_5^2)^{1/2}/U_1$$

где U_i – напряжение i -ой гармоники выходного сигнала, отсчитанное с экрана РС.

Коэффициент гармоник не должен превышать 5 %. Определить U_{max} по показаниям на экране компьютера. Повторить измерения U_{max} на частотах 20 и 1000 Гц.

б) Вычислить максимальное звуковое давление по формуле:

$$P_{\text{max}} = U_{\text{max}} / M$$

где M – чувствительность ЦПП-3 на заданной частоте, определенная в п.6.4.1

Максимальное звуковое давление, измеряемое ЦПП-3 должно быть не менее 20 Па.