

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



5 »          6

А.Н. Щипунов

2023 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Капсюли микрофонные конденсаторные тип 3ХХ**

**Методика поверки**

**МП 340-04-23**

2023 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки применяется для поверки капсулей микрофонных конденсаторных тип ЗХХ (далее – капсули), используемых в качестве рабочих средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений звукового давления в воздушной среде.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в приложении 1.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы звукового давления в воздушной среде в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30 ноября 2018 г. № 2537, подтверждающая прослеживаемость к ГПЭ единицы звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал (ГЭТ 19-2018).

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сравнения результата измерения поверяемого средства измерений со значением, определенным эталоном.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполнять операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	7
Определение уровня чувствительности по холостому ходу на частоте 250 Гц	да	да	8.1
Определение диапазона частот при нормированной неравномерности относительно 250 Гц	да	да	8.2
Определение уровня собственных шумов	да	да	8.3
Определение верхнего предела динамического диапазона (при коэффициенте нелинейных искажений не более 3 %) на частоте 1 кГц	да	да	8.4
Определение коэффициента влияния температуры на уровень чувствительности	да	да	8.5
Оформление результатов поверки	да	да	9

2.2 Допускается проведение поверки капсулей в сокращённом объёме на поддиапазонах измерений, которые используются при эксплуатации, по соответствующим пунктам настоящей методики поверки.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверку проводить в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха..... от 20 до 26 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха..... от 40 до 70 %;
- атмосферное давление ..... от 97 до 103 кПа;
- уровень акустических помех ..... не более 40 дБС.

При поверке должны соблюдаться указания требования эксплуатационной документации поверяемого средства измерений, требования правил содержания и применения применяемых для поверки эталонов и требованиям эксплуатационных документов применяемых для поверки средств измерений и вспомогательных технических средств.

### 4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +20 до +26 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 65 % с погрешностью не более 2%; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 95 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа; Средства измерений уровня звука с частотной коррекцией С в диапазоне от 28 до 45 дБС, с относительной погрешностью не более 1 дБ	Приборы комбинированные Testo 622, рег. № 53505-13;  Шумомеры-виброметры, анализаторы спектра, рег. № 48906-12
п. 7.2 Опробование	Средства измерений напряжения переменного тока с пределами допускаемых относительных погрешностей не более $\pm 1 \cdot 10^{-2}$ Вспомогательное оборудование: - источник питания микрофонный IEPЕ (ICP); - усилитель предварительный микрофонный для предполяризованных микрофонных капсулей	Мультиметры цифровые 34410А (рег. № 47717-11);  Вспомогательное оборудование: - блок ICP питания CRY575; - усилители предварительные микрофонные тип 506, тип 507, тип 508, тип 509, тип 510 и тип 512

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>п. 8.1 Определение уровня чувствительности по холостому ходу на частоте 250 Гц</p>	<p>Эталоны единицы звукового давления в воздушной среде – излучатели звука, соответствующие требованиям к рабочим эталонам по Государственной поверочной схеме для средств измерений звукового давления в воздушной среде и аудиометрических шкал (утверждена Приказом Росстандарта № 2537 от 30.11.2018) (далее – ГПС), на частоте 250 Гц; Средства измерений напряжения переменного тока с пределами допускаемых относительных погрешностей не более <math>\pm 1 \cdot 10^{-2}</math>; Средства воспроизведения синусоидального сигнала с пределами допускаемых относительных погрешностей по частоте не более <math>\pm 1 \cdot 10^{-3}</math></p> <p>Вспомогательное оборудование: - источник питания микрофонный IEPЕ (ICP); - усилитель предварительный микрофонный для предполяризованных микрофонных капсулей</p>	<p>Калибратор акустический универсальный 4226 (рег. № 41570-09);</p> <p>Мультиметры цифровые 34410А (рег. № 47717-11);</p> <p>Генераторы сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360 (рег. № 45344-10) Вспомогательное оборудование: - блок ICP питания CRY575; - усилители предварительные микрофонные тип 506, тип 507, тип 508, тип 509, тип 510 и тип 512</p>
<p>п. 8.2 Определение диапазона частот при нормированной неравномерности относительно 250 Гц</p>	<p>Эталоны единицы звукового давления в воздушной среде – излучатели звука, соответствующие требованиям к рабочим эталонам по ГПС, в диапазоне частот от 3,15 Гц до 40 кГц</p> <p>Средства измерений напряжения переменного тока с пределами допускаемых относительных погрешностей не более <math>\pm 1 \cdot 10^{-2}</math></p> <p>Вспомогательное оборудование: - источник питания микрофонный IEPЕ (ICP); - усилитель предварительный микрофонный для предполяризованных микрофонных капсулей</p>	<p>Государственный вторичный эталон единицы звукового давления в воздушной среде в диапазоне значений от 0,2 до 31,6 Па в диапазоне частот от 2 Гц до 100 кГц (рег. № 2.1.ZZT.0009.2015) Мультиметры цифровые 34410А (рег. № 47717-11);</p> <p>Вспомогательное оборудование: - блок ICP питания CRY575; - усилители предварительные микрофонные тип 506, тип 507, тип 508, тип 509, тип 510 и тип 512</p>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.3 Определение уровня собственных шумов	Средства измерений уровня звука с частотной коррекцией А Испытательное оборудование: акустические заглушенные камеры с уровнем фонового шума не более 14 дБА	Шумомеры-виброметры, анализаторы спектра ЭКОФИЗИКА-110А (рег. № 48906-12)
п. 8.4 Определение верхнего предела динамического диапазона (при коэффициенте нелинейных искажений не более 3 %) на частоте 1 кГц	Эталоны единицы звукового давления в воздушной среде – излучатели звука, соответствующие требованиям к рабочим эталонам по ГПС в диапазоне УЗД до 160 дБ (исх. 20 мкПа); Средства измерений напряжения переменного тока с пределами допускаемых относительных погрешностей $\pm 1 \cdot 10^{-2}$ Вспомогательное оборудование: - источник питания микрофонный IEPЕ (ICP); - усилитель предварительный микрофонный для предполяризованных микрофонных капсулей	Калибраторы 4221 (рег. № 7184-79);  Мультиметры цифровые 34410А (рег. № 47717-11); Вспомогательное оборудование: - блок ICP питания CRY575; - усилители предварительные микрофонные тип 506, тип 507, тип 508, тип 509, тип 510 и тип 512
п. 8.5 Определение коэффициента влияния температуры на уровень чувствительности	Эталоны единицы звукового давления в воздушной среде – излучатели звука, реализующие метод электростатического возбудителя, соответствующие требованиям к рабочим эталонам по ГПС, на частоте 250 Гц;  Средства измерений напряжения переменного тока с пределами допускаемых относительных погрешностей $\pm 1 \cdot 10^{-2}$ Вспомогательное оборудование: - источник питания микрофонный IEPЕ (ICP); - усилитель предварительный микрофонный для предполяризованных микрофонных капсулей; - климатическая камера с диапазоном установки температуры от $-10$ до $+50^{\circ}\text{C}$ (абсолютная погрешность не более $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ), диапазон установки относительной влажности от 30 до 60 % (абсолютная погрешность не более $\pm 3\%$ )	Государственный вторичный эталон единицы звукового давления в воздушной среде в диапазоне значений от 0,2 до 31,6 Па в диапазоне частот от 2 Гц до 100 кГц (рег. № 2.1.ZZT.0009.2015); Мультиметры цифровые 34410А (рег. № 47717-11); Вспомогательное оборудование: - блок ICP питания CRY575; - усилители предварительные микрофонные тип 506, тип 507, тип 508, тип 509, тип 510 и тип 512; - климатическая камера SE-600-3-3

Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице

Все средства поверки должны быть исправны и иметь действующие свидетельства (аттестаты) о поверке (аттестации).

## **5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки необходимо соблюдать требования раздела «Указание мер безопасности» руководства по эксплуатации средств поверки.

## **6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

6.1 При проведении внешнего осмотра проверить отсутствие механических повреждений корпуса и мембраны, ослабления крепления элементов конструкции.

6.2 Результаты осмотра считать положительными, если выполнены требования п. 6.1.

## **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **7.1 Подготовка к поверке**

При подготовке к поверке выполнить следующие операции:

- изучить РЭ на поверяемые капсюли и используемые средства поверки;
- визуально проверить комплектность капсюля на соответствие паспорту;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

### **7.2 Опробование**

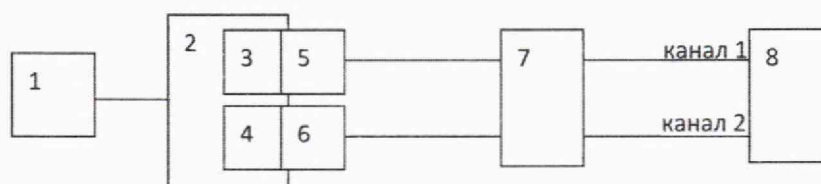
Капсюль накрутить на соответствующий предусилитель. Обеспечить питания IERE (ICP) от блока питания. На выход предусилителя подключить вольтметр и, воздействуя на мембрану капсюля каким-либо акустическим сигналом (например, голосом), по показаниям вольтметра убедиться в том, что капсюль реагирует на акустический сигнал.

7.3 Результаты поверки считать положительными, если показания вольтметра изменяются синхронно акустическому сигналу.

## **8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ**

### **8.1 Определение уровня чувствительности по холостому ходу на частоте 250 Гц**

8.1.1 Уровень чувствительности капсюля по холостому ходу на частоте 250 Гц определить методом сличения при помощи компаратора звукового давления (далее – КомпЗД) по схеме, приведенной на рисунке 1.



1 – генератор сигналов; 2 – КомпЗД; 3 – эталонный капсюль; 4 – поверяемый капсюль; 5, 6 – предусилители микрофонные; 7 – источник питания микрофонный; 8 – вольтметр

Рисунок 1

### **8.1.2 Выполнить следующие операции:**

- установить поверяемый капсюль 4 с предусилителем 6 в камеру КомпЗД, при этом вставлять в КомпЗД до упора, не применяя чрезмерных усилий, плавно, без рывков и перекосов;

- после установки капсюля с предусилителем в КомпЗД подождать не менее 1 минуты;
- установить на генераторе синусоидальный сигнал частотой 250 Гц и напряжением  $5 V_{скз}$  и подать его на источник звука (телефон) в КомпЗД;
- измерить вольтметром 8 на выходах источника питания 7 (каналы 1 и 2) напряжения  $U_1$  и  $U_2$  (В), соответственно (при выполнении измерений контролировать значение сигнала – оно должно быть выше помех более чем в 10 раз).

8.1.3 Вычислить уровень чувствительности  $E_{250}$  (дБ исх. 1 В/Па) испытуемого капсюля по холостому ходу на частоте 250 Гц по формуле (1):

$$E_{250} = M + 20 \log_{10} \frac{U_2}{U_1} + \Delta K_{пу}, \quad (1)$$

где  $M$  – уровень чувствительности по давлению на частоте 250 Гц эталонного капсюля 3 с предусилителем 5 и источником питания 7 (канал 1), дБ (исх. 1 В/Па);

$U_1$  – напряжение с выхода источника питания 7 (канал 1) эталонного капсюля, В;

$U_2$  – напряжение с выхода источника питания 7 (канал 2) поверяемого капсюля, В;

$\Delta K_{пу}$  – поправка, равная усилению предусилителя 6, нагруженного на капсюль соответствующего типа, взятая с обратным знаком, дБ.

8.1.4 Результаты поверки считать положительными, если уровни чувствительности капсюлей по холостому ходу на частоте 250 Гц находятся в пределах, приведённых в таблице 3.

Таблица 3

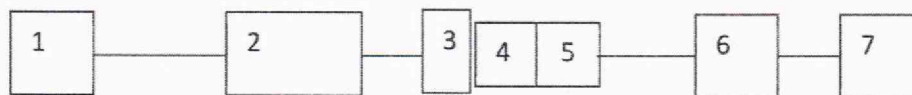
Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации				
	тип 331	тип 332	тип 333	тип 371	тип 372
Уровень чувствительности по холостому ходу на частоте 250 Гц, дБ (исх. 1 В/Па)	-28,0±2	-30,0±2	-26,0±2	-38,0±2	-38,0±2

8.2 Определение диапазона частот при нормированной неравномерности относительно 250 Гц

8.2.1 Для частот от 20 Гц до верхней границы (таблица 4) диапазона частот капсюля, диапазон частот определить методом электростатического возбудителя (далее – ЭВ) по схеме, приведенной на рисунке 2.

Таблица 4

$\Delta E_f$	Диапазон частот, Гц				
	тип 331	тип 332	тип 333	тип 371	тип 372
±2 дБ	от 3,15 до 16000	от 3,15 до 10000	от 3,15 до 20000	от 3,15 до 40000	от 3,15 до 20000
±1 дБ	от 12,5 до 10000	от 12,5 до 7500	от 12,5 до 10000	от 12,5 до 20000	от 10 до 7000



1 – генератор сигналов; 2 – блок питания ЭВ; 3 – ЭВ; 4 – капсюль; 5 – предусилитель микрофонный; 6 – блок питания; 7 – вольтметр

Рисунок 2

Испытуемый капсюль с предусилителем жестко закрепить в вертикальном положении мембраной вверх в держателе. Клемму заземления блока питания ЭВ 2 соединить с предусилителем, защитную сетку с капсюля 4 осторожно снять, на капсюль установить ЭВ 3. При выполнении этих операций соблюдать особую осторожность, чтобы не повредить мембрану капсюля. ЭВ подключить к выходу блока питания с постоянным напряжением +800 В.

С генератора 1 на блок питания ЭВ 2 подать синусоидальный сигнал частотой 250 Гц и напряжением  $0,5 V_{скз}$ . Усиление усилителя установить таким, чтобы показания вольтметра

находились в пределах от  $0,1 V_{скз}$  до  $1 V_{скз}$ . Вольтметром 7 измерить напряжение  $U_{250}$ . Перестраивать частоту генератора по остальным частотам третьоктавного ряда в диапазоне частот от 20 Гц до верхней границы диапазона частот капсуля. На каждой частоте вольтметром 7 измерить напряжение  $U_f$ . При выполнении измерений контролировать, чтобы сигнал был выше значения собственных шумов не менее, чем в 10 раз (3,2 дБ).

Для капсулей модификаций тип 332 и тип 372 неравномерность  $\Delta E_{f,вч}$  (дБ) частотной характеристики уровня чувствительности в диапазоне частот от 20 Гц до верхней границы диапазона относительно уровня чувствительности на 250 Гц вычислить по формуле (2):

$$\Delta E_{f,вч} = 20 \log_{10} \frac{U_f}{U_{250}} + \Delta_{уст}, \quad (2)$$

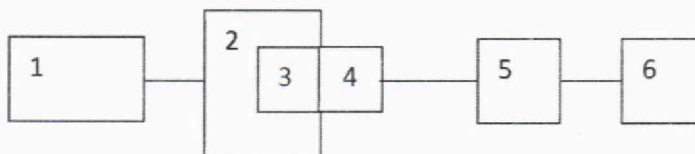
где  $U_f$  – напряжение, измеренное вольтметром 7 на частоте измерений, В;  
 $U_{250}$  – напряжение, измеренное вольтметром 7 на частоте 250 Гц, В;  
 $\Delta_{уст}$  – поправка на неравномерность измерительного тракта вторичного эталона на частоте измерений, дБ.

Для капсулей модификаций тип 331, тип 333 и тип 371 неравномерность  $\Delta E_{f,вч}^*$  (дБ) частотной характеристики уровня чувствительности в диапазоне частот от 20 Гц до верхней границы диапазона относительно уровня чувствительности на 250 Гц вычислить по формуле (3):

$$\Delta E_{f,вч}^* = \Delta E_{f,вч} + \Delta_{попр}, \quad (3)$$

где  $\Delta E_{f,вч}$  – неравномерность частотной характеристики, определённая по формуле (2), дБ;  
 $\Delta_{попр}$  – дифракционная поправка для свободного поля (приведена в Приложении 2) и используемого ЭВ.

8.2.2 Диапазон частот капсуля от нижней его границы (таблица 4) до 20 Гц определить с использованием калибратора звукового давления (далее – КалЗД) по схеме, приведенной на рисунке 3.



1 – генератор сигналов; 2 – КалЗД; 3 – капсуль; 4 – предусилитель микрофонный;  
 5 – блок питания; 6 – вольтметр

Рисунок 3

С генератора 1 на КалЗД 2 подать синусоидальный сигнал частотой 20 Гц и напряжением  $1 V_{скз}$ . Вольтметром 6 измерить напряжение  $U_{20}$ . Перестраивать частоту генератора по остальным частотам третьоктавного ряда в диапазоне частот от 20 Гц до нижней границы диапазона частот капсуля. На каждой частоте вольтметром 6 измерить напряжение  $U_f$ . При выполнении измерений контролировать, чтобы сигнал был выше значения собственных шумов не менее, чем в 10 раз (3,2 дБ).

Неравномерность частотной характеристики уровня выходного сигнала капсуля на частоте измерений относительно уровня на частоте 20 Гц  $\Delta E_{f,нч}$  (дБ) вычислить по формуле (4):

$$\Delta E_{f,нч} = 20 \log_{10} \frac{U_f}{U_{20}}, \quad (4)$$

где  $U_f$  – напряжение, измеренное вольтметром на частоте измерений, В;  
 $U_{20}$  – напряжение, измеренное вольтметром на частоте 20 Гц, В.

8.2.3 Неравномерность  $\Delta E_f$  (дБ) частотной характеристики уровня чувствительности капсуля во всём диапазоне частот относительно уровня чувствительности на 250 Гц



вычислить по формуле (5) для капсулей модификаций тип 332 и тип 372, или по формуле (6) для капсулей модификаций тип 331, тип 333 и тип 371:

$$\Delta E_f = \Delta E_{f,вч} + \Delta E_{f,нч}, \quad (5)$$

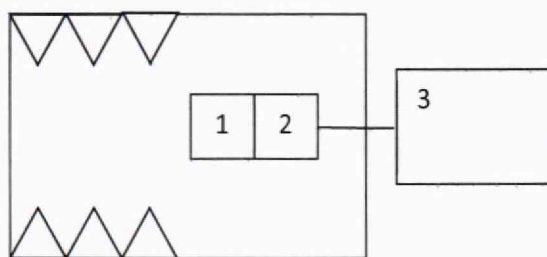
$$\Delta E_f = \Delta E_{f,вч}^* + \Delta E_{f,нч}, \quad (6)$$

где  $\Delta E_{f,вч}$  и  $\Delta E_{f,вч}^*$  – неравномерность частотной характеристики, определенная в п. 8.2.1;  $\Delta E_{f,нч}$  – неравномерность частотной характеристики, определенная в п. 8.2.2.

8.2.4 Результаты поверки считать положительными, если в диапазоне частот неравномерность  $\Delta E_f$  относительно 250 Гц находится в пределах, приведённых в таблице 4.

### 8.3 Определение уровня собственных шумов

8.3.1 Уровень собственных шумов определить с использованием заглушенной акустической камеры по схеме, приведенной на рисунке 4.



1 – капсуля; 2 – предусилитель микрофонный; 3 – шумомер

Рисунок 4

Поместить поверяемый капсуля с предусилителем в заглушенную камеру. В шумомер ввести уровень чувствительности, определённый в п. 8.1, установить соответствующий капсулю режим питания.

Шумомером измерить уровень звука  $L_{ш}$  (дБА) с частотной коррекцией А, принять его за уровень собственных шумов капсулей.

8.3.2 Результаты поверки считать положительными, если уровни собственных шумов капсулей не превышают значений, указанных в таблице 5.

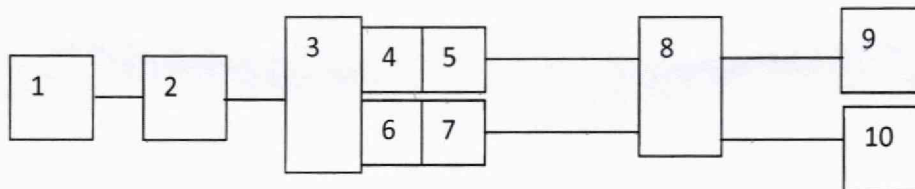
Таблица 5

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации				
	тип 331	тип 332	тип 333	тип 371	тип 372
Уровень собственных шумов (с предусилителем тип 507), дБА, не более	19	19	18	25	25

8.4 Определение верхнего предела динамического диапазона (при коэффициенте нелинейных искажений не более 3 %) на частоте 1 кГц

8.4.1 Верхний предел динамического диапазона на частоте 1 кГц определить с использованием калибратора высокого давления (далее – КалВД) по схеме, приведенной на рисунке 5.

Поместить испытуемый капсуля с предусилителем и эталонный капсуля с предусилителем в камеру КалВД.



1 – генератор сигналов; 2 – усилитель мощности; 3 – КалВД; 4 – капсуль; 5 – предусилитель микрофонный; 6 – эталонный капсуль микрофона; 7 – предусилитель микрофонный; 8 – блок питания; 9 – измеритель коэффициента нелинейных искажений; 10 – вольтметр

Рисунок 5

Выполнить следующие операции:

- настроить на генераторе 1 синусоидальный сигнал с частотой 1 кГц и подать его через усилитель мощности 2 на вход калибратора высокого давления 3;
- установить на генераторе амплитуду напряжения, чтобы показание по вольтметру 10 с учётом чувствительности эталонного микрофона (6, 7 и 8) соответствовало верхнему пределу динамического диапазона капсуля (Таблица 6);
- измерителем 9 измерить коэффициент нелинейных искажений  $K_{\Gamma}$  (%).

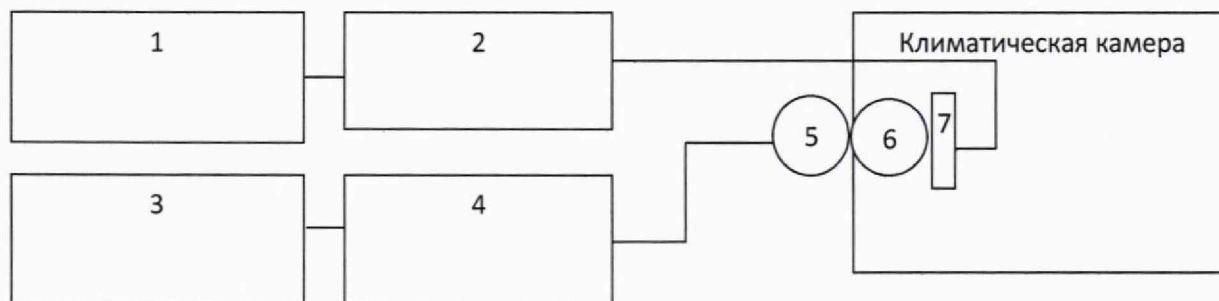
Таблица 6

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации				
	тип 331	тип 332	тип 333	тип 371	тип 372
Верхний предел динамического диапазона (при коэффициенте нелинейных искажений не более 3 %) на частоте 1 кГц, дБ (исх. 20 мкПа), не менее	148	148	148	160	160

8.4.2 Результаты поверки считать положительными если на частоте 1 кГц на верхнем пределе динамического диапазона капсуля коэффициент нелинейных искажений  $K_{\Gamma}$  выходного сигнала не более 3 %.

### 8.5 Определение коэффициента влияния температуры на уровень чувствительности

8.5.1 Определение коэффициента влияния температуры на уровень чувствительности провести с использованием климатической камеры методом ЭВ по схеме, приведенной на рисунке 6.



1 – генератор; 2 – источник питания ЭВ; 3 – вольтметр; 4 – блок питания; 5 – предусилитель; 6 – капсуль; 7 – ЭВ

Рисунок 6

Перед измерениями капсули выдержать 12 ч в нормальных внешних условиях.

### 8.5.2 Выполнить следующие операции:

- установить капсуль в климатическую камеру;
- установить ЭВ на капсуль с предварительно снятой защитной сеткой;
- установить в климатической камере температуру  $T = -10^{\circ} \text{C}$  (при относительной влажности 50 %) и выдержать в течении 2 ч;

- на ЭВ подать напряжение поляризации 800 В;
- на выходе генератора установить синусоидальный сигнал с частотой 250 Гц и амплитудой, соответствующей показаниям вольтметра  $U_{250}$  (В), определённым п.4.6.1 при температуре  $T_0$  (от 20 до 26 °С в соответствии с п. 6.1 настоящей Методики поверки);
- зафиксировать показание вольтметра  $U_t$ , В;
- вычислить изменение выходного сигнала капсуля  $\Delta E_t$  (дБ) по формуле (7):

$$\Delta E_t = 20 \log_{10} \frac{U_t}{U_{250}}; \quad (7)$$

- вычислить коэффициент влияния температуры на уровень чувствительности капсуля  $K_t$  (дБ/°С) по формуле (8):

$$K_t = \left| \frac{\Delta E_t}{T - T_0} \right|. \quad (8)$$

8.5.3 Повторить операции п. 8.5.2 для температуры  $T = +50^\circ \text{C}$ .

8.5.4 Результаты поверки считать положительными, если коэффициенты влияния температуры на уровень чувствительности капсулей не превышают значений, указанных в таблице 7.

Таблица 7

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации				
	тип 331	тип 332	тип 333	тип 371	тип 372
Коэффициент влияния температуры на уровень чувствительности, дБ/°С, не более	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки капсулей подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства средств измерений. По заявлению владельца капсулей или лица, представившего его на поверку, на капсули выдается свидетельство о поверке средства измерений установленной формы, и (или) в паспорт капсулей вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению капсулей в случае отрицательных результатов поверки с указанием причин забракования.

Начальник отдела 340  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.С. Николаенко

## Метрологические требования, подтверждаемые в результате поверки

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификации				
	тип 331	тип 332	тип 333	тип 371	тип 372
Уровень чувствительности по холостому ходу на частоте 250 Гц, дБ (исх. 1 В/Па)	-28,0±2	-30,0±2	-26,0±2	-38,0±2	-38,0±2
Диапазон частот при нормированной неравномерности относительно 250 Гц, Гц ±2 дБ ±1 дБ	от 3,15 до 16000 от 12,5 до 10000	от 3,15 до 10000 от 12,5 до 7500	от 3,15 до 20000 от 12,5 до 10000	от 3,15 до 40000 от 12,5 до 20000	от 3,15 до 20000 от 10 до 7000
Уровень собственных шумов, дБА, не более	19	19	18	25	25
Верхний предел динамического диапазона (при коэффициенте нелинейных искажений не более 3 %) на частоте 250 Гц, дБ (исх. 20 мкПа), не менее	148	148	148	160	160
Коэффициент влияния температуры на уровень чувствительности, дБ/°С, не более	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02

Дифракционные поправки для приведения частотных характеристик капсулей микрофонных конденсаторных тип 331 и тип 333, определённых методом электростатического возбуждителя, к условиям свободного поля (с защитной сеткой)

Частота, Гц	Поправка, дБ	Частота, Гц	Поправка, дБ
200	0,00	2120	0,36
212	0,00	2240	0,39
224	0,00	2360	0,43
236	0,00	2500	0,48
250	0,00	2650	0,53
265	0,00	2800	0,59
280	0,00	3000	0,65
300	0,00	3150	0,71
315	0,01	3350	0,78
335	0,01	3550	0,86
355	0,01	3750	0,96
375	0,01	4000	1,07
400	0,01	4250	1,18
425	0,01	4500	1,30
450	0,02	4750	1,43
475	0,02	5000	1,57
500	0,02	5300	1,73
530	0,03	5600	1,90
560	0,03	6000	2,09
600	0,03	6300	2,28
630	0,04	6700	2,49
670	0,04	7100	2,74
710	0,05	7500	3,04
750	0,06	8000	3,38
800	0,07	8500	3,75
850	0,07	9000	4,14
900	0,08	9500	4,60
950	0,09	10000	5,12
1000	0,10	10600	5,68
1060	0,11	11200	6,27
1120	0,12	11800	6,81
1180	0,14	12500	7,19
1250	0,15	13200	7,54
1320	0,17	14000	7,89
1400	0,18	15000	8,24
1500	0,20	16000	8,59
1600	0,22	17000	8,91
1700	0,24	18000	9,27
1800	0,27	19000	9,62
1900	0,29	20000	10,05
2000	0,32		

Дифракционные поправки для приведения частотных характеристик капсулей микрофонных конденсаторных тип 371, определённых методом электростатического возбудителя, к условиям свободного поля (с защитной сеткой)

Частота, Гц	Поправка, дБ	Частота, Гц	Поправка, дБ
200	0,00	3000	0,61
212	0,00	3150	0,67
224	0,00	3350	0,75
236	0,00	3550	0,83
250	0,00	3750	0,92
265	0,00	4000	1,03
280	0,00	4250	1,14
300	0,01	4500	1,26
315	0,01	4750	1,40
335	0,01	5000	1,55
355	0,01	5300	1,69
375	0,01	5600	1,86
400	0,01	6000	2,07
425	0,01	6300	2,26
450	0,02	6700	2,50
475	0,02	7100	2,74
500	0,02	7500	3,01
530	0,03	8000	3,33
560	0,03	8500	3,64
600	0,03	9000	4,01
630	0,04	9500	4,37
670	0,05	10000	4,80
710	0,05	10600	5,23
750	0,06	11200	5,68
800	0,06	11800	6,16
850	0,07	12500	6,67
900	0,08	13200	7,10
950	0,09	14000	7,49
1000	0,10	15000	7,89
1060	0,11	16000	8,21
1120	0,12	17000	8,67
1180	0,13	18000	9,02
1250	0,15	19000	9,32
1320	0,16	20000	9,62
1400	0,18	21200	9,90
1500	0,19	22400	10,12
1600	0,21	23600	10,408
1700	0,23	25000	10,688
1800	0,26	26500	10,907
1900	0,28	28000	11,144
2000	0,31	30000	11,268
2120	0,34	31500	11,538
2240	0,37	33500	11,82
2360	0,41	35500	12,166
2500	0,45	37500	12,575
2650	0,50	40000	12,886
2800	0,55		