

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» июля 2025 г. № 1474

Регистрационный № 95944-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Гидрофоны ГИ

Назначение средства измерений

Гидрофоны ГИ (далее – гидрофоны) предназначены для измерений звукового давления в водной среде (морская и пресная вода) и преобразования в электрический сигнал акустических давлений в водной среде с нормируемыми метрологическими характеристиками.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся гидрофоны следующих модификаций: ГИ701, ГИ702, ГИ704 и ГИ705, которые отличаются друг от друга значениями уровня чувствительности к звуковому давлению, рабочего диапазона частот и геометрическими размерами.

Принцип работы гидрофонов основан на прямом пьезоэлектрическом эффекте пьезокерамических материалов: при воздействии на гидроакустическую головку гидрофона акустического давления на электродах пьезоэлемента возникает электрический сигнал, пропорциональный действующему акустическому давлению. При использовании гидрофона в качестве излучателя принцип работы основан на использовании обратного пьезоэффекта в пьезокерамике: воздействие на пьезокерамический элемент переменного электрического сигнала вызывает пропорциональную механическую деформацию (сжатие-расширение), эквивалентную акустическому давлению.

Конструктивно гидрофоны представляют собой гидроакустическую головку, соединенную с герметичным корпусом и кабелем, заканчивающимся вилкой СР-50-74ФВ.

У гидрофонов ГИ701 и ГИ702 гидроакустическая головка состоит из радиально-поляризованного цилиндрического элемента, который закреплен на ножке. Снаружи головка покрыта двойным слоем акустически прозрачного эластичного полиуретанового компаунда. Между слоями компаунда нанесен тонкий слой металлизации, повышающий гидроустойчивость чувствительного элемента и одновременно являющегося электрическим экраном. У гидрофонов ГИ704 и ГИ705 гидроакустическая головка состоит из радиально-поляризованного сферического элемента, который закреплен на ножке. Снаружи головка покрыта акустически прозрачным эластичным полиуретановым компаундом. Корпус гидрофонов выполнен из титанового сплава.

Гидрофоны, за исключением кабеля и вилки, являются невосстанавливаемыми, неремонтируемыми и неразборными изделиями.

Гидрофоны не имеют встроенного усилителя и могут использоваться в качестве как приёмника, так и излучателя звукового давления.

Общий вид гидрофонов с указанием мест нанесения маркировки, обозначающей модификацию гидрофона, заводского номера и продольную риску для идентичности ориентации гидрофона при градуировках приведены на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на гидрофоны не предусмотрено. Заводской номер в виде цифрового обозначения, наносится методом гравирования и размещается на металлической части корпуса, указанной на рисунке 1.

Конструкция гидрофонов герметичная и неразборная.

Пломбирование гидрофонов не производится.

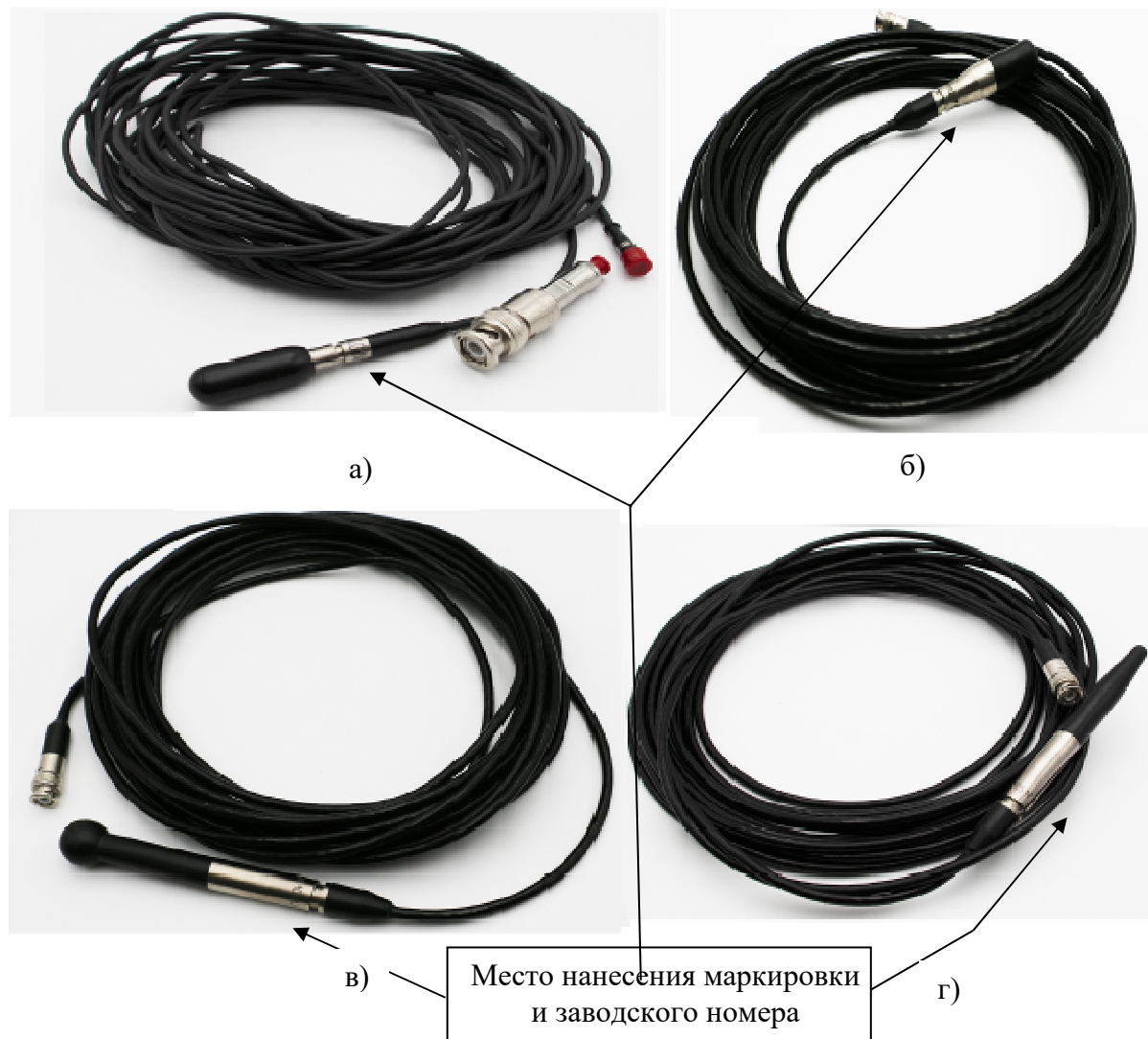


Рисунок 1 – Общий вид гидрофонов с указанием мест маркировки и заводского номера:
а) гидрофон ГИ701; б) гидрофон ГИ702; в) гидрофон ГИ704; г) гидрофон ГИ705.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение | | | |
|---|--|---|---|---|
| | Гидрофон ГИ701 | Гидрофон ГИ702 | Гидрофон ГИ704 | Гидрофон ГИ705 |
| Рабочий диапазон частот, Гц | от 1 до 170000 | от 1 до 120000 | от 1 до 140000 | от 1 до 470000 |
| Диапазон уровня чувствительности на частоте 250 Гц относительно 1 мкВ/Па, дБ | от 22 до 32 | от 31 до 37 | от 34 до 40 | от 17 до 25 |
| Неравномерность частотной характеристики чувствительности, дБ, не более | 10 | - | - | - |
| - в диапазоне частот от 1 Гц до 170 кГц | | | | |
| - в диапазоне частот от 1 Гц до 63 кГц включ. | | | | |
| - в диапазоне частот св. 63 до 120 кГц | | | | |
| - в диапазоне частот от 1 Гц до 80 кГц включ. | | | | |
| - в диапазоне частот св. 80 до 140 кГц | - | 10 | - | - |
| - в диапазоне частот от 1 Гц до 250 кГц включ. | - | - | 7 | - |
| - в диапазоне частот св. 250 до 470 кГц | - | - | 16 | - |
| Неравномерность диаграммы направленности в горизонтальной плоскости на частоте 100 кГц в рабочем угловом секторе $\pm 180^\circ$, дБ, не более | - | - | - | 7 |
| Неравномерность диаграммы направленности в вертикальной плоскости, дБ, не более | - | - | - | 14 |
| Неравномерность диаграммы направленности в горизонтальной плоскости на частоте 100 кГц в рабочем угловом секторе $\pm 180^\circ$, дБ, не более | 4 | | | |
| Неравномерность диаграммы направленности в вертикальной плоскости, дБ, не более | 6 (на частоте 100 кГц в рабочем угловом секторе $\pm 135^\circ$) | 6 (на частоте 50 кГц в рабочем угловом секторе $\pm 130^\circ$) | 6 (на частоте 100 кГц в рабочем угловом секторе $\pm 60^\circ$) | 6 (на частоте 300 кГц в рабочем угловом секторе $\pm 60^\circ$) |
| Диапазон уровня чувствительности на излучение по напряжению, дБ (относительно мкПа/В) | от 114 до 133 (на частоте 100 кГц) | от 128 до 136 (на частоте 50 кГц) | от 140 до 148 (на частоте 100 кГц) | от 117 до 125 (на частоте 100 кГц) |
| Доверительные границы относительной погрешности измерения уровня чувствительности при доверительной вероятности 0,95, дБ, не более | $\pm 1,0$ | | | |

Таблица 2 – Технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение | | | |
|---|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Гидрофон ГИ701 | Гидрофон ГИ702 | Гидрофон ГИ704 | Гидрофон ГИ705 |
| Электрическая ёмкость, нФ, не менее | 3 | 6 | 7 | 2 |
| Тангенс угла диэлектрических потерь $\operatorname{tg}\delta$ чувствительного элемента гидрофона, не более | 0,03 | | | |
| Температурный коэффициент чувствительности в диапазоне температур от +10 °С до +30 °С, дБ/°С, не более | 0,1 | | | |
| Масса гидрофона (с кабелем), кг, не более | 1 | | | |
| Габаритные размеры гидрофона без учёта длины кабеля (длина × диаметр), мм, не более | 72 × 13 | 115 × 22 | 170 × 26 | 170 × 17 |
| Условия эксплуатации: - рабочая среда - температура окружающей среды, °С - избыточное гидростатическое давление, МПа, не более | морская или пресная вода от +10 до +30 | | | |
| | 10 | 5 | 10 | 10 |
| Температура окружающего воздуха в условиях хранения, °С | от -35 до +50 | | | |

Таблица 3 – Показатели надежности

| Наименование характеристики | Значение | | | |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Гидрофон ГИ701 | Гидрофон ГИ702 | Гидрофон ГИ704 | Гидрофон ГИ705 |
| Срок службы, лет, не менее | 10 | | | |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 5000 | | | |

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплект поставки гидрофонов

| Наименование | Обозначение | | | | Кол. | Примечание |
|-----------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|-------------------------|
| Гидрофон | ГИ701 | ГИ702 | ГИ704 | ГИ705 | 1 шт. | |
| Руководство по эксплуатации | МФРН.406231.044РЭ | | | | 1 шт. | |
| Формуляр | МФРН.406231.044ФО | МФРН.406231.045ФО | МФРН.406231.047ФО | МФРН.406231.048ФО | 1 шт. | |
| Футляр | МФРН.323366.004-01 | | | | 1 шт. | |
| Методика поверки | - | | | | 1 шт. | По требованию заказчика |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа МФРН.406231.044РЭ «Гидрофон ГИ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29 мая 2025 г. № 1044 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц звукового давления и колебательной скорости в водной среде и Государственной поверочной схемы для средств измерений звукового давления и колебательной скорости в водной среде»;

МФРН.406231.044ТУ Гидрофон ГИ. Технические условия.

Правообладатель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

ИНН 5044000102

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

ИНН 5044000102

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

