

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Гидрофоны ГИ54

Назначение средства измерений

Гидрофоны ГИ54 (далее – гидрофоны) предназначены для преобразования акустического давления в водной среде в электрический сигнал с нормируемыми метрологическими характеристиками и измерения акустического давления в составе измерительной аппаратуры.

Описание средства измерений

Принцип действия гидрофонов основан на прямом пьезоэлектрическом эффекте пьезокерамических материалов: при воздействии акустического давления на поверхность пьезокерамического элемента на его электродах возникает электрическое напряжение, пропорциональное действующему давлению.

Конструктивно гидрофоны представляют собой гидроакустическую головку, содержащей пьезокерамический чувствительный элемент (далее пьезоэлемент) и предварительный усилитель, размещенные в герметичном корпусе с кабелем, заканчивающимся соединительной вилкой (конструкция гидрофона неразборная). Пьезоэлемент гидроакустической головки покрыт эластичным звукопрозрачным компаундом, поверх которого нанесен тонкий металлизированный слой, обеспечивающий эффективную экранировку пьезоэлемента от внешних электрических полей и его защиту от проникновения молекул воды через компаундное покрытие к электродам пьезоэлемента. Для механической, гидролитической и химической защиты металлизированного покрытия пьезоэлемент залит вторым слоем эластичного звукопрозрачного компаунда. Малошумящий предварительный усилитель собран по схеме неинвертирующего усилителя напряжения.

Блок коммутации обеспечивает соединение гидрофона с измерительной аппаратурой, подачу напряжения питания и дистанционное переключение режимов работы. Общий вид гидрофона приведен на рисунке 1. Пломбирование блока коммутации от несанкционированного доступа выполняется на его тыльной стороне (донышке).

Гидрофоны имеют два режима работы: режим измерений и режим измерений собственных шумов и калибровки электрического тракта. В режиме измерений гидрофон преобразует акустическое давление в водной среде в пропорциональное выходное напряжение. В этом режиме пьезоэлемент подключен к входу предварительного усилителя. В режиме измерений собственных шумов и калибровки электрического тракта к входу предварительного усилителя подключен емкостной эквивалент пьезоэлемента, в то время как сам пьезоэлемент отключен и закорочен. Переключение режимов работы осуществляется по цепи управления путем подачи с блока коммутации управляющих импульсов напряжения 12 В положительной или отрицательной полярности с длительностью от 0,1 до 1 с.

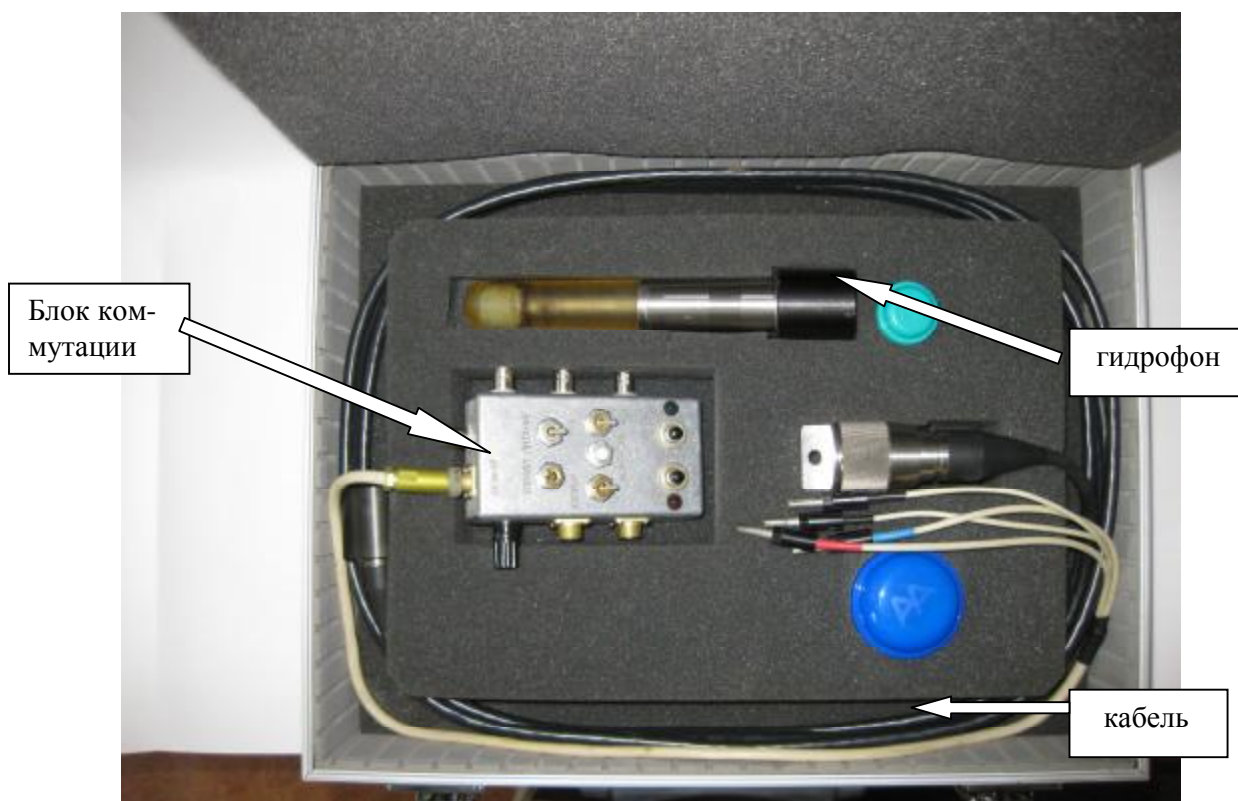


Рисунок 1 - Фотография общего вида гидрофона ГИ54

Метрологические и технические характеристики

Диапазон рабочих частот, Гц.....от 2 до 100000.

Уровень чувствительности на частоте 80 Гц
относительно 1 мкВ/ Па, дБ, от 88 до 92.

Пределы допускаемой относительной погрешности уровня чувствительности при доверительной вероятности $P = 0,95$, дБ ± 1 .

Верхний предел динамического диапазона (относительно 20 мкПа) при коэффициенте нелинейных искажений не более 1 %, дБ, не менее..... 130.

Температурный коэффициент уровня чувствительности в диапазоне температур от минус 4 до 35 °С, дБ/°С, не более.....0,1.

Изменение уровня чувствительности при изменении гидростатического давления на каждые 0,1 МПа, дБ, не более..... 0,1.

Неравномерность частотной характеристики чувствительности в диапазоне рабочих частот, дБ, не более..... 8.

Неравномерность диаграммы направленности в горизонтальной плоскости в рабочем угловом секторе $\pm 180^\circ$ в диапазоне частот третьоктавного ряда от 63 до 100 кГц, дБ, не более 3.

Неравномерность диаграммы направленности в вертикальной плоскости в рабочем угловом секторе $\pm 30^\circ$ относительно нормали к оси гидрофона в диапазоне частот треть - октавного ряда от 63 до 100 кГц, дБ, не более 4.

Нестабильность уровня чувствительности за интервал между поверками, дБ,
не более1.
Уровень эквивалентного шумового давления (относительно 20 мкПа), дБ,
не более 40.
Минимальное сопротивление нагрузки, кОм 10.
Максимальная емкость нагрузки, нФ 1,5.
Габаритные размеры гидрофона без учета длины кабеля (диаметр x длина), мм,
не более 30 x 178.
Масса (с кабелем), кг, не более 0,2.
Параметры электропитания:
- напряжение постоянного тока, В.....от минус 14 до минус 10; от 10 до 14;
- сила тока покоя, потребляемого гидрофоном, мА, не более 8.
Рабочие условия эксплуатации:
- рабочая средаморская или пресная вода;
- температура водной среды, °С от минус 4 до 35;
- избыточное гидростатическое давление, МПа, не более 3.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации МГФК.406231.106 РЭ, формуляра МГФК.406231.106 ФО типографским способом и гравировкой на корпусе гидрофона.

Комплектность средства измерений

Комплектность гидрофона приведена в таблице 1

Таблица 1 - Комплектность

Наименование изделия	Обозначение изделия	Количество, шт.
Гидрофон ГИ54	МГФК.406231.106	1
Блок коммутации	МГФК.441451.001	1
Кабель	МГФК.685631.119-02	1
Кабель	МГФК.685631.108	1
Руководство по эксплуатации	МГФК.406231.106 РЭ	1
Формуляр	МГФК.406231.106 ФО	1
Методика поверки	МГФК.406231.106 МП	1
Футляр	МГФК.323366.023	1

Поверка

осуществляется по документу МГФК.406231.106 МП «Гидрофон ГИ54. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 27 марта 2008 г.

Средства поверки:

- государственный первичный специальный эталон единицы звукового давления в воде ГЭТ 55-2011 (установка Э-2);
- рабочий эталон 2-го разряда единицы звукового давления в водной среде по МИ 1620-92: диапазон частот от 1 до 250 кГц, доверительная относительная погрешность

градуировки (поверки) измерительных гидрофонов при доверительной вероятности $P = 0,95$ не более 1 дБ.

Сведения о методиках (методах) измерений

Гидрофон ГИ54. Руководство по эксплуатации МГФК.406231.106 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к гидрофонам ГИ54

МИ 1620-92. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений звукового давления в водной среде в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-2}$ - $1 \cdot 10^6$ Гц.

МГФК.406231.106 ТУ Гидрофон ГИ54. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

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

Юридический (почтовый) адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево.

Испытательный центр

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон: (495) 744-81-12, факс: (495) 744-81-12

E-mail: office@vniiftri.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г.