

Утверждаю

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.Н. Щипунов

«01» 04 2013 г.



## ГИДРОФОН ГИ55

Методика поверки  
МГФК.406231.109 МП

г.п. Менделеево

2013 г.

Настоящая методика поверки распространяется на гидрофоны ГИ55 и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 2 года.

Перед проведением поверки необходимо предварительно ознакомиться с руководством по эксплуатации МГФК.406231.106 РЭ на поверяемый гидрофон.

## 1 О П Е Р А Ц И И П О В Е Р К И

1.1 При проведении поверки выполнять операции, приведенные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

| Наименование операции   | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при |                       |
|---|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
|   |                               | первой поверке          | периодической поверке |
| 1   | 2                             | 3                       | 4                     |
| 1 Внешний осмотр  | 6.1                           | да                      | да                    |
| 2 Опробование   | 6.2                           | да                      | да                    |
| 3 Определение метрологических характеристик                               | 6.3                           |                         |                       |
| 3.1 Определение частотной характеристики чувствительности                 | 6.3.1                         | да                      | да                    |
| 3.2 Определение уровня чувствительности на частоте 80 Гц                  | 6.3.2                         | да                      | да                    |
| 3.3 Определение неравномерности частотной характеристики чувствительности | 6.3.3                         | да                      | да                    |
| 3.4 Определение неравномерности диаграмм направленности                   | 6.3.4                         | да                      | да                    |
| 3.5 Определение нестабильности уровня чувствительности                    | 6.3.5                         | нет                     | да                    |

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2.1

| Наименование рабочих эталонов и вспомогательных средств поверки  | Номер пункта методики поверки | Технические и метрологические характеристики СИ  |
|--|-------------------------------|--|
| Рабочий эталон 2-го разряда единицы звукового давления в водной среде «Измерительная установка УГГ1».              | 6.3.1-6.3.4                   | Диапазон частот от 1 до 250 кГц, доверительная относительная погрешность градуировки (проверки) измерительных гидрофонов при доверительной вероятности $P = 0,95$ 1 дБ   |
| Государственный первичный специальный эталон единицы звукового давления в водной среде ГЭТ 55-2011, установка Э-2. |                               | Диапазон частот от 0,5 до 2000 Гц, доверительная относительная погрешность градуировки (проверки) измерительных гидрофонов при доверительной вероятности $P = 0,95$ 1 дБ |
| <i>Вспомогательные средства поверки</i>  |                               |  |
| Источник питания постоянного тока GPC-6030D  | 6.2.1-6.3.4                   | Независимый режим ( $x2$ выхода), напряжение ( $60x2$ )В, ток ( $3x2$ )А   |
| Осциллограф GOS -6031  | 6.2.1                         | диапазон рабочих частот от 0 до 100МГц: пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициентов отклонения $\pm 4\%$                                       |
| Кабель МГФК.685631.082   | 6.2.1-6.3.4                   |  |
| Кабель МГФК.685631.108   | 6.2.1-6.3.4                   |  |
| Блок коммутации МГФК.441461.001  | 6.2.1-6.3.4                   |  |

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

Таблица 2.2

| Наименование материала             | Нормы расхода, кг |
|------------------------------------|-------------------|
| Ветошь обтирочная ОСТ-63-46-84     | 0,2               |
| Спирт этиловый ГОСТ 18300-72       | 0,25              |
| Мыло хозяйственное СТ 13-368-85    | 0,1               |
| Вата хлопчатобумажная ГОСТ 5679-85 | 0,1               |

### 3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура воды  $(20\pm 5)$  °C;
- температура воздуха  $(20\pm 5)$  °C;
- атмосферное давление  $(100\pm 4)$  кПа  $(750\pm 30)$  мм рт.ст.;
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре окружающего воздуха  $(20\pm 5)$  °C;
- напряжение сети переменного тока  $(220\pm 11)$  В;
- частота сети переменного тока  $(50\pm 1)$  Гц.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ И КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

4.1 При выполнении операций поверки должны быть соблюдены все требования техники безопасности, регламентированные ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.1.0380-82, ГОСТ 12.3.0019-80, действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также всеми действующими местными инструкциями по технике безопасности.

4.2 К выполнению операций поверки и обработке результатов наблюдений могут быть допущены только лица, аттестованные в качестве поверителя в области гидроакустических измерений в установленном порядке.

## 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 На первичную поверку представляют гидрофон с руководством по эксплуатации МГФК.406231.109РЭ.

При периодической поверке дополнительно представляется свидетельство о предыдущей поверке и формуляр МГФК.406231.109ФО на гидрофон.

5.2 Во время подготовки к поверке поверитель должен знакомиться с руководством по эксплуатации на поверяемый гидрофон, подготовить все материалы и средства измерений (установки для градуировки гидрофонов), необходимые для проведения поверки, а также проверить выполнение условий поверки, установленных в разделе 3.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра установить: соответствие поверяемого гидрофона сведениям, изложенным в руководстве по эксплуатации МГФК.406231.106РЭ, отсутствие механических повреждений, а так же четкость нанесения заводского номера и риски для его ориентации на излучатель.

### 6.2 Опробование

6.2.1 Проверить исправность гидрофона, для чего:

- соединить гидрофон с помощью кабеля МГФ.685631.108 с вилкой ГИ 1 блока коммутации МГФК.441461.001;
- подключить к вилке ПИТАНИЕ двухполарное питание  $\pm 12$  В от источника напряжения GPS-6030D;
- нажатием кнопок +U и -U проверить наличие положительного и отрицательного напряжения питания, о чем будут сигнализировать соответствующие светодиоды;
- подключить к розетке ВЫХОД 1 осциллограф;
- подать напряжения питания на гидрофон для чего тумблер ПИТАНИЕ переведите в положение ПИТАНИЕ. Нажатием кнопок +U и -U проверить наличия напряжения питания на гидрофоне, о чем будет свидетельствовать свечение соответствующих диодов;

- перевести гидрофон в режим «измерение». Для этого тумблер УПРАВЛ перевести в положение УПРАВЛ и нажатием кнопки +U подать кратковременный импульс (от 0,1 до 1 с). Выключить тумблер УПРАВЛ. Гидрофон через 5 мин готов к опробованию;
- воздействовать на чувствительный элемент гидрофона голосом или легким постукиванием карандаша и убедиться, что гидрофон отвечает на это воздействие – на осциллографе появляется сигнал. В противном случае поверку не проводить до выяснения причин отсутствия сигнала и их устранения.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

#### 6.3.1 Определение частотной характеристики чувствительности

Определение частотной характеристики чувствительности (уровня чувствительности) следует проводить на рабочем эталоне 2-го разряда.

6.3.1.1 Перед установкой в звукомерные устройства рабочего эталона установки Э гидрофон должен находиться в воде в течение времени не менее 12 ч.

6.3.1.2 Непосредственно перед поверкой гидрофон должен быть обезжирен спиртом.

6.3.1.3 Перед измерениями гидрофон должен быть приведен в рабочее состояние согласно руководству по эксплуатации МГФК.406231.109РЭ.

Для этого необходимо выполнить следующие операции:

- гидрофон подсоединить с помощью кабелей МГФК.685631.119-02 и МГФК.685631.108 к вилке ГИ1 блока коммутации МГФК.441461.001;
- подсоединить к вилке ПИТАНИЕ источник питания ±12 В. Нажатием кнопок +U и -U проверить наличие положительного и отрицательного напряжения питания, о чем будут сигнализировать соответствующие светодиоды;
- включит напряжение питания гидрофона тумблером ПИТАНИЕ. Нажатием кнопок +U и -U, проверить наличие напряжения питания (отсутствие КЗ по питанию гидрофона), о чем будет свидетельствовать свечение соответствующих светодиодов;
- переведите тумблер УПРАВЛ в положение УПРАВЛ. Нажатием кнопки +U подать кратковременный импульс (0,1- 1с.
- перевести тумблер УПРАВЛ в исходное положение . Через 5 мин гидрофон готов к измерениям. Сигнал с гидрофона следует на разъем ВЫХОД 1. Схема соединений представлена на рисунке 1;

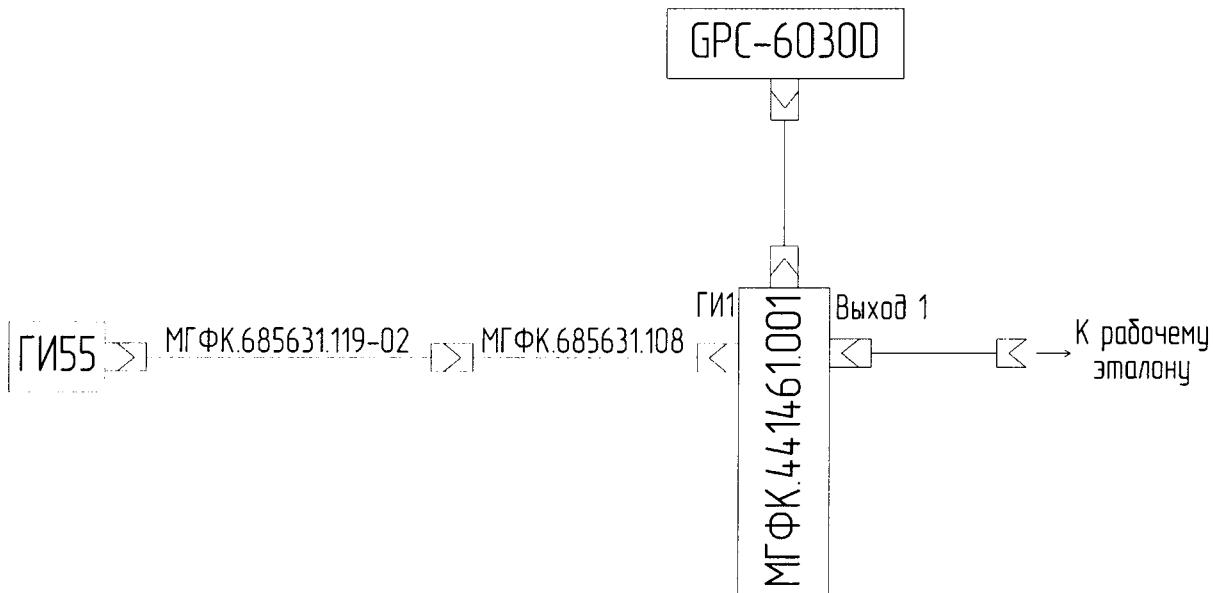


Рисунок 1 - Схема соединений гидрофона с рабочим эталоном

- дальнейшие операции проводить в соответствии с руководством по эксплуатации рабочего эталона.

6.3.1.4 Чувствительность (уровень чувствительности) гидрофона измерять на всех треть октавных частотах его рабочего диапазона, при этом число наблюдений на каждой частоте должно быть не менее 4.

На каждой частоте  $f_k$  вычислить среднее арифметическое значение чувствительности (уровеня чувствительности)  $M(f_k)_{cp}$  по формуле (1):

$$M(f_k)_{cp} = (1/n) \cdot \sum_{i=1}^n M(f_k)_i \quad (1)$$

где  $n$  – число наблюдений.

### 6.3.2 Определение уровня чувствительности на частоте 80 Гц

Уровень чувствительности на частоте 80 Гц следует определить результатам, полученным в п.6.3.1.

Результаты поверки считать положительными, если уровень чувствительности на частоте 80 Гц находится в пределах  $(90 \pm 4)$  дБ относительно 1 мкВ/Па.

### 6.3.3 Определение неравномерности частотной характеристики чувствительности

Максимальную неравномерность  $\Theta_{\text{ЧХ}}$  чувствительности в рабочем диапазоне частот следует определять как абсолютное значение разности минимального уровня  $M(f)_{\min}$  чувствительности и максимального уровня  $M(f)_{\max}$  чувствительности:

$$\Theta_{\text{ЧХ}} = | M(f)_{\min} - M(f)_{\max} |, \text{ дБ} \quad (2)$$

Результаты поверки считать положительными, если неравномерность  $\Theta_{\text{ЧХ}}$  не превышает 9 дБ в рабочем диапазоне частот от 2 Гц до 125000 Гц.

### 6.3.4 Определение неравномерности диаграмм направленности

Неравномерности диаграмм направленности гидрофона в горизонтальной и вертикальной плоскостях определять на четырех верхних третьоктавных частотах его рабочего диапазона частот. Неравномерность диаграмм направленности на каждой частоте измерения определяется как разность (в децибелах) между максимальным и минимальным уровнями сигнала в рабочем угловом секторе. Рабочий угловой сектор для горизонтальной плоскости равен  $\pm 180$  градусов, для вертикальной плоскости -  $\pm 30$  градусов относительно нормали к оси гидрофона.

Результаты поверки считать положительными, если на частотах 63, 80, 100, 125 кГц неравномерность диаграммы направленности в вертикальной плоскости не превышает 4 дБ, а в горизонтальной плоскости не превышает 3 дБ.

### 6.3.5 Определение нестабильности уровня чувствительности

Нестабильность уровня чувствительности за период между определять после очередной периодической поверки..

Нестабильность уровня чувствительности  $\Theta_T(f_k)$  определять для всех частот рабочего диапазона по формуле (3):

$$\Theta_T(f_k) = | M_0(f_k) - M_T(f_k) |, \text{ дБ}, \quad (3)$$

где  $M_0(f_k)$  и  $M_T(f_k)$  - уровни чувствительности, полученные при предыдущей и при текущей поверках, соответственно;

Т- интервал между поверками.

Результаты поверки считать положительными, если нестабильность уровня чувствительности уровня чувствительности  $\Theta_T(f_k)$  на каждой частоте не превышает 1 дБ.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки ведут протокол произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки на гидрофон выдается свидетельство о поверке в качестве рабочего средства измерения установленной формы, в котором указывают следующие обязательные метрологические характеристики:

рабочий диапазон частот;

частотную характеристику чувствительности в мкВ/Па;

уровень чувствительности в дБ относительно 1 мкВ/Па;

пределы допускаемой относительной погрешности уровней чувствительности при доверительной веброятности  $P = 0,95$ ;

нестабильность уровня чувствительности.

7.3 При отрицательных результатах поверки по любому из пунктов методики поверки гидрофон бракуется и к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности с указанием причины забракования.

Начальник лаборатории 32 НИК-2  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

 Некрич. С.Ф.