

1957

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ

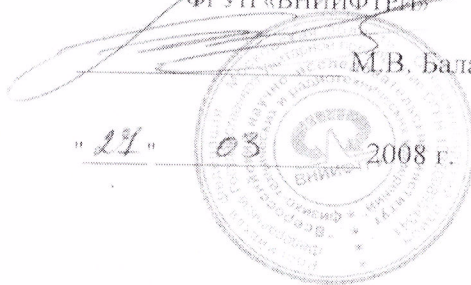


С.И. Донченко

2009 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.В. Балаханов

" 24 "

03

2008 г.

ГИДРОФОН
ГИ50Э

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МГФК.406231.089 МП

Начальник НИК-3
ФГУП "ВНИИФТРИ",
Главный метролог

С.В. Сильвестров

Начальник НИК-2
ФГУП "ВНИИФТРИ"

В.Н. Некрасов

пос. Менделеево
2008 г.

Настоящая методика поверки распространяется на гидрофон ГИ50Э, изготовленный по техническим условиям МГФК.406231.089ТУ, предназначенный для использования в качестве первичного преобразователя в составе рабочих средств измерений и устанавливает содержание и методику его первичной и периодических поверок.

Межповерочный интервал гидрофона не должен превышать 2 года.

Перед проведением поверки необходимо предварительно ознакомиться с руководством по эксплуатации МГФК.406231.089РЭ наверяемый гидрофон.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, приведенные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	6.1	да	да
Опробование	6.2	да	да
Определение метрологических характеристик	6.3		
Определение частотной характеристики чувствительности	6.3.1	да	да
Определение уровня чувствительности	6.3.2	да	да
Определение неравномерности чувствительности	6.3.3	да	да
Определение неравномерности диаграмм направленности	6.3.4	да	да
Определение нестабильности уровня чувствительности за межповерочный интервал	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 применяемого СИ	Номер пункта методики поверки	Технические и метрологические характеристики СИ
Осциллограф С1-82	6.2.1	Диапазон измерений амплитуды и временных параметров (0,1 Гц-10 МГц), пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента отклонения ($\pm 5\%$).
Установка РЭ-У2 (Рабочий эталон 2-го разряда) Установка метрологическая МБ1 (Рабочий эталон 2-го разряда)	6.3.1-6.3.4	Установка РЭ-У2: пределы допускаемой погрешности уровней чувствительности ± 1 дБ при доверительной вероятности $P = 0,95$, диапазон частот (0,1 Гц – 2,5 кГц). Установка метрологическая МБ1: пределы допускаемой погрешности уровней чувствительности ± 1 дБ при доверительной вероятности $P = 0,95$, диапазон частот (1 – 100 кГц).
Источник питания постоянного тока GPC-6030D	6.2.1-6.3.4	Независимый режим (х2 выхода), напряжение (60х2)В, ток (3х2)А
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 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- температура воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа (750 ± 30) мм рт.ст.;
- относительная влажность воздуха до 80% при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- напряжение сети (220 ± 11) В;
- частота сети (50 ± 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.406231.089РЭ.

При периодической поверке дополнительно представляется свидетельство о предыдущей поверке и формуляр МГФК.406231.089ФО на гидрофон.

5.2 Во время подготовки к поверке поверитель знакомится с руководством по эксплуатации на поверяемый гидрофон, подготавливает все материалы и средства измерений

необходимые для проведения поверки, а также проверяет выполнение условий поверки, установленных в разделе 3

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливается: соответствие передаваемого гидрофона сведениям, изложенным в руководстве по эксплуатации МГФК.406231.089РЭ, отсутствие механических повреждений, а так же четкость нанесения заводского номера и риски для его ориентации на излучатель

6.2 Опробование

6.2.1 Проверьте исправность гидрофона, для чего:

- соедините гидрофон с помощью кабеля МГФ.685631.108 с вилкой ГИ 2 (Х6) блока коммутации МГФК.441461.001;
- подключите к вилке ПИТАНИЕ (Х1) двухполярное питание ± 12 В от источника напряжения GPC-6030D;
- нажатием кнопок +U и -U проверьте наличие положительного и отрицательного напряжений питания, о чем будут сигнализировать соответствующие светодиоды;
- подключите к розетке ВЫХОД 2 (Х7) осциллограф;
- подайте напряжения питания на гидрофон для чего тумблер ПИТАНИЕ (S3) переведите в положение «ПИТАНИЕ». Нажатием кнопок +U и -U проверьте наличия напряжения питания на гидрофоне, о чем будет свидетельствовать свечение соответствующих диодов;
- переведите гидрофон в режим «измерение». Для этого тумблер УПРАВЛ (S4) переведите в положение «УПРАВЛ» и нажатием кнопки +U подайте кратковременный импульс (от 0,1- до 1с). Переведите тумблер в положение «ВЫКЛ». Гидрофон через 5 мин готов к опробованию;
- воздействуйте на чувствительный элемент гидрофона голосом или легким постукиванием карандаша и убедитесь, что гидрофон отвечает на это воздействие – на осциллографе появляется сигнал.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение частотной характеристики чувствительности

Определение частотной характеристики чувствительности (уровня чувствительности) следует проводить на рабочих эталонах 2-го разряда.

6.3.1.1 Перед установкой в звукомерные устройства рабочего эталона гидрофон должен находиться в воде в течение 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.406231.089РЭ. Для этого необходимо выполнить следующие операции:

- гидрофон подсоедините с помощью кабелей МГФК.685631.082 и МГФК.685631.108 к вилке ГИ2 (Х5) блока коммутации МГФК.441461.001;
- подсоедините к вилке ПИТАНИЕ (Х1) источник питания ± 12 В. Нажатием кнопок +U и -U проверьте наличие положительного и отрицательного напряжения питания, о чем будут сигнализировать соответствующие светодиоды.
- включите напряжение питания гидрофона тумблером ПИТАНИЕ. Нажатием кнопок +U и -U, проверьте наличие напряжений питания (отсутствие КЗ по питанию гидрофона), о чем будет свидетельствовать свечение соответствующих светодиодов.
- переведите тумблер УПРАВЛ в положение «1». Нажатием кнопки +U подайте кратковременный импульс (0,01- 1 сек).
- переведите тумблер УПРАВЛ в положение «0». Через 5 мин гидрофон готов к измерениям. Сигнал с гидрофона следует на разъем ВЫХОД 2 (Х7). Схема соединений представлена на рисунке 1.

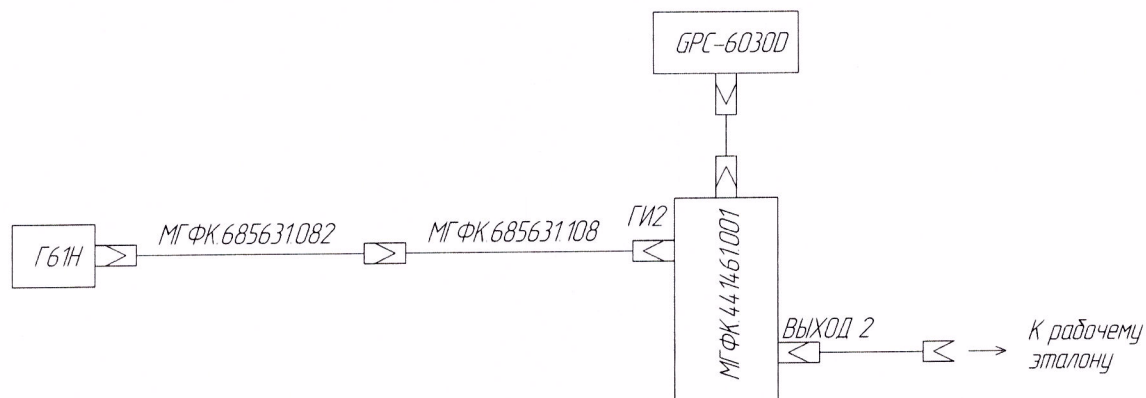


Рисунок 1 Схема соединений гидрофона с рабочим эталоном

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

6.3.1.4 Чувствительность (уровень чувствительности) гидрофона следует 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 вычисляют среднее арифметическое значение чувствительности (уровня чувствительности) $M(f_k)_{cp}$ по формуле:

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

где n — число наблюдений.

6.3.2 Определение уровня чувствительности на частоте 80 Гц

Уровень чувствительности на частоте 80 Гц следует определять из данных п.6.3.1.

Уровень чувствительности на частоте 80 Гц должен быть в пределах (90 ± 2) дБ относительно 1 мкВ/Па.

6.3.3 Определение неравномерности частотной характеристики чувствительности

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

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

Неравномерность Θ_{qx} не должна превышать 3 дБ в диапазоне частот от 4 Гц до 12,5 кГц и 6 дБ в диапазоне частот от 4 Гц до 20 кГц.

6.3.4 Определение неравномерности диаграмм направленности

Неравномерности диаграмм направленности гидрофона в горизонтальной и вертикальной плоскостях следует определять на треть-октавных частотах частотного диапазона от 8 кГц до 20 кГц.

Неравномерность диаграмм направленности на каждой частоте измерения определяется как разность, в децибелах, между максимальным и минимальным уровнями сигнала, записанным с гидрофона в рабочем угловом секторе. Рабочий угловой сектор для горизонтальной плоскости равен ± 180 градусов, для вертикальной плоскости - ± 90 градусов относительно оси гидрофона.

На частотах 8 кГц, 10 кГц, 12,5 кГц, 16 кГц, 20 кГц неравномерность диаграммы направленности в вертикальной плоскости должна не более 3 дБ, а в горизонтальной плоскости не более 3 дБ.

6.3.5 Определение нестабильности уровней чувствительности

Нестабильность уровней чувствительности за межповерочный интервал определяют после очередной периодической поверки. При этом на поверку должно быть представлено свидетельство о предыдущей поверке.

Нестабильность уровней чувствительности $\Theta_T(f_k)$ за межповерочный интервал следует определять для всех частот рабочего диапазона по формуле:

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

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

T - межповерочный интервал.

Нестабильность уровней чувствительности $\Theta_T(f_k)$ на каждой частоте не должна превышать 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 ПР50.2.006 формы, в котором указывают следующие обязательные метрологические характеристики:

рабочий диапазон частот;

частотную характеристику чувствительности в мкВ/Па;

уровни чувствительности в дБ относительно 1 мкВ/Па;

пределы допускаемой относительной погрешности уровней чувствительности при доверительной вероятности $P = 0.95$;

нестабильность уровней чувствительности за межповерочный интервал.

7.3 При отрицательных результатах по любому из пунктов методики поверки дальнейшее проведение поверки прекращают, гидрофон бракуют, к дальнейшему применению не допускают и в соответствии с требованиями ПР 50.2.006, на него выдают извещение о непригодности с указанием причины.

Главный специалист НИК-2
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Б.П.Смирнов

Начальник лаборатории
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ

В.А. Кулак