

2535

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Рабочий эталон 2-го разряда единицы звукового давления в водной среде РЭ1-3 ВМФ-М

#### Назначение средства измерений

Рабочий эталон 2-го разряда единицы звукового давления в водной среде РЭ1-3 ВМФ-М (далее - эталон) предназначен для измерений амплитудно-частотной характеристики чувствительности измерительных гидрофонов и гидроакустических головок.

#### Описание средства измерений

Конструктивно эталон состоит из двух независимых измерительных установок: РЭ1-3С ВМФ-М и РЭ1-3В ВМФ-М.

Установка РЭ1-3С ВМФ-М включает камеру измерительную сличения КИС-СД, устройство входное звуковое УВЗ, усилитель мощности звуковой УМЗ и персональную управляющую вычислительную систему ПУВС-С на базе персонального компьютера.

Установка РЭ1-3В ВМФ-М включает в себя персональную управляющую вычислительную систему ПУВС-В, устройство координатно-поворотное УКП, усилитель мощности УМ, блок БУиП2, комплект излучателей И1 – И3 и обратимых преобразователей ОП1 - ОП3 (гидрофонов сличения).

Принцип действия установки РЭ1-3С ВМФ-М основан на воспроизведении в диапазоне рабочих частот от 0,1 до 3150 Гц акустических сигналов электродинамическим преобразователем в условиях измерительной камеры малого объема и измерении выходных электрических сигналов гидроакустического преобразователя (измерительного гидрофона) и тензометрического датчика избыточного гидростатического давления с практически линейной амплитудно-частотной характеристикой и известным уровнем чувствительности, преобразовании измерительных сигналов в цифровой код, дальнейшей обработке информации в компьютере и выдаче ее на внешние устройства в виде, удобном для пользователя.

Принцип действия установки РЭ1-3В ВМФ-М основан на воспроизведении в диапазоне рабочих частот от 2,5 до 200 кГц акустических сигналов гидроакустическими преобразователями (на основе пьезокерамических излучателей) в условиях гидроакустического бассейна и измерении выходных электрических сигналов гидроакустических преобразователей (измерительных гидрофонов и обратимых преобразователей), преобразовании измерительных сигналов в цифровой код, дальнейшей обработке информации в компьютере и выдаче ее на внешние устройства в виде, удобном для пользователя. Условия свободного поля в гидроакустическом бассейне обеспечиваются режимом радиоимпульсного излучения и приема сигналов. Дополнительно предусмотрена возможность определения характеристики направленности измерительных гидрофонов и гидроакустических головок в диапазоне рабочих частот от 4 до 200 кГц.

По условиям эксплуатации эталон соответствует группе 2.1.1 по ГОСТ РВ 20.39.304-98 с диапазоном рабочих температур от 15 до 25 °С и относительной влажностью окружающего воздуха до 80 % при температуре 20 °С.

Внешний вид установок РЭ1-3С ВМФ-М, РЭ1-3В ВМФ-М и места для наклеек приведены на рисунках 1 и 2.

Пломбировка от несанкционированного доступа предусмотрена на задних панелях ПЭВМ из состава ПУВС-С и ПУВС-В (рисунок 3).





Рисунок 1

Места для наклеек

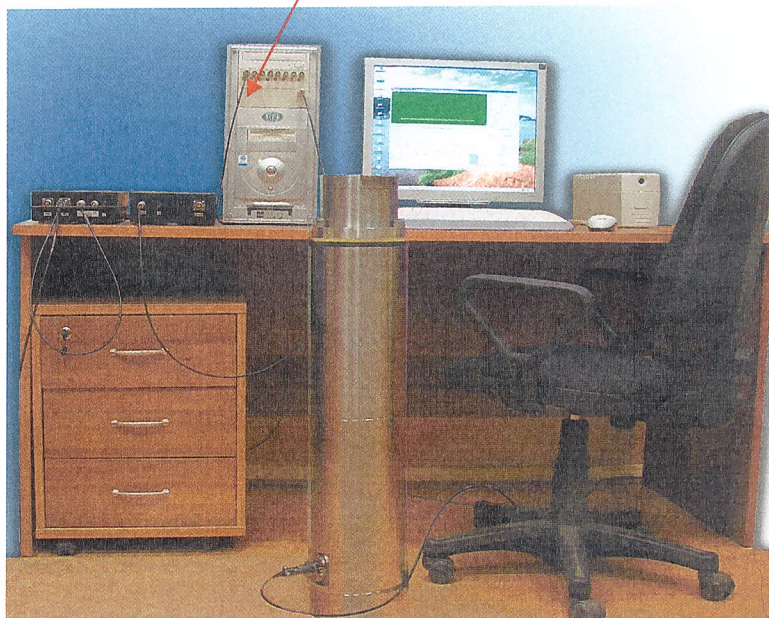


Рисунок 2

Место пломбировки

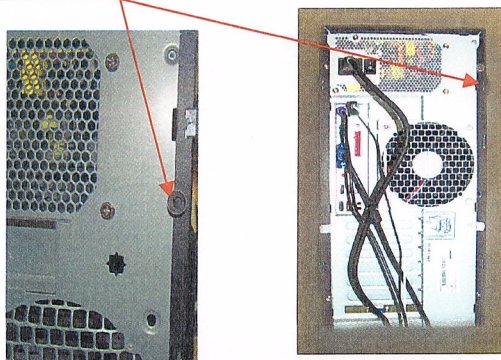


Рисунок 3 - Место пломбировки от несанкционированного доступа



### Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) рабочего эталона представляет собой программные комплексы «ПК РЭ1-3С ВМФ-М» МГФК.00272-01 и «ПК РЭ1-3В ВМФ-М» МГФК.00304-01. Для работы программных комплексов необходимо общесистемное ПО, входящее в комплект поставки: операционная система Windows XP, инструментальная среда разработки Microsoft Visual Studio Pro 2008, пакет офисных приложений Microsoft Office Pro 2007, ПО ZETLab Studio.

Программный комплекс «ПК РЭ1-3С ВМФ-М» предназначен для реализации алгоритмов автоматической градуировки гидрофонов методом сличения и выполняет функции управления аппаратурой установки РЭ1-3С ВМФ-М, обработки, хранения и записи измерительной информации.

Программный комплекс «ПК РЭ1-3В ВМФ-М» предназначен для реализации алгоритмов автоматической градуировки гидрофонов методом взаимности и выполняет функции управления аппаратурой установки РЭ1-3В ВМФ-М, обработки, хранения и записи измерительной информации.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование ПО                             | Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления идентификатора ПО |
|---|-----------------------------------|---|---|---------------------------------------|
| Программный комплекс установки РЭ1-3С ВМФ-М | ПК РЭ1-3С ВМФ-М                   | 1.0                                       | 8CEC87DC32E1365B<br>670E46C7A64C80F3                            | MD-5                                  |
| Программный комплекс установки РЭ1-3В ВМФ-М | ПК РЭ1-3В ВМФ-М                   | 1.0                                       | C60323C8276EDFD2<br>8451701173CA50D4                            | MD-5                                  |

Влияние метрологически значимой части ПО на метрологические характеристики эталона не выходит за пределы согласованного допуска.

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон рабочих частот, Гц ..... от 0,1 до  $2 \cdot 10^5$ .

Дискретность установки частоты, Гц ..... 10.

Динамический диапазон измерений чувствительности измерительных гидрофонов и гидроакустических головок, мВ/Па:

в диапазоне частот от 0,1 Гц до 20 кГц ..... от 0,01 до 5;

в диапазоне частот от 20 до 200 кГц ..... от 0,01 до 50.

Доверительная граница относительной погрешности измерений чувствительности гидрофонов при доверительной вероятности  $P = 0,95$ , дБ, не более ..... 1,5.

Время автоматической градуировки гидрофона в диапазоне частот от 0,1 Гц до 200 кГц (без учета времени на установку гидрофонов в КИС-СД и на УКП), ч, не более ..... 3.

Габаритные размеры установки РЭ1-2С ВМФ-М, мм, не более:

КИС-СД (длина x диаметр) ..... 810 x 175;

|  |                  |
|--|------------------|
| УМЗ (длина х ширина х высота).....                 | 300 х 175 х 70;  |
| УВЗ (длина х ширина х высота) .....                | 300 х 175 х 70;  |
| базовый блок ПУВС-С (длина х ширина х высота)..... | 480 х 420 х 200. |

Габаритные размеры установки РЭ1-2В ВМФ-М, мм, не более:

|  |                   |
|--|-------------------|
| УКП (длина х ширина х высота).....                 | 1500 х 520 х 180; |
| БУиП (длина х ширина х высота).....                | 310 х 210 х 70;   |
| УМ (длина х ширина х высота).....                  | 310 х 210 х 70;   |
| И1 – И3 и ОП1 - ОП3 (длина х диаметр) .....        | 900 х 20;         |
| базовый блок ПУВС-В (длина х ширина х высота)..... | 480 х 420 х 200.  |

Габаритные размеры (длина х ширина х глубина) гидроакустического бассейна, необходимого для функционирования эталона\*, м, не менее .....5 х 4 х 4.

Суммарная масса эталона, кг, не более .....500.

Параметры электропитания:

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| напряжение переменного тока, В ..... | 220 ± 22; |
| частота переменного тока, Гц .....   | 50 ± 2.   |

Потребляемая мощность, В·А, не более.....1000.

Рабочие условия эксплуатации:

|  |               |
|--|---------------|
| температура окружающего воздуха и воды, °С .....                           | от 15 до 25;  |
| относительная влажность воздуха (при температуре 20 °С), %, не более ..... | 80.           |
| атмосферное давление, кПа.....   | от 96 до 104. |

\* (в комплект эталона не входит).

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа средства измерений наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на передние панели базовых блоков ПЭВМ из состава ПУВС-С и ПУВС-В в виде голографической наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- установка РЭ1-3С ВМФ-М – 1 к-т;
- установка РЭ1-3В ВМФ-М – 1 к-т;
- комплект ПО – 16 CD;
- комплект ЗИП – 1 к-т;
- комплект эксплуатационной документации МГФК.411711.082ВЭ;
- методика поверки.

### Поверка

Осуществляется по документу «Инструкция. Рабочий эталон 2-го разряда единицы звукового давления в водной среде РЭ1-3 ВМФ-М. Методика поверки. МГФК.411711.082ИСЗ»,



утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны России» 07.07.2011 г., входящему в комплект поставки.

Основные средства поверки:

- гидрофон ГИ-34Э (рег. № 30714-05): диапазон рабочих частот от 0,1 Гц до 4 кГц, доверительная граница относительной погрешности измерений чувствительности 0,7 дБ при доверительной вероятности 0,95;

- гидрофон ГИ-33Э (рег. № 30713-05): диапазон рабочих частот от 1 Гц до 40 кГц, доверительная граница относительной погрешности измерений чувствительности 0,7 дБ при доверительной вероятности 0,95;

- гидрофон ГИ-32Э (рег. № 30710-05): диапазон рабочих частот от 10 кГц до 200 кГц, доверительная граница относительной погрешности измерений чувствительности 0,7 дБ при доверительной вероятности 0,95.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Установка РЭ1-3С ВМФ-М. Руководство по эксплуатации. МГФК.411711.074 РЭ.

Установка РЭ1-3В ВМФ-М. Руководство по эксплуатации. МГФК.411711.073 РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к рабочему эталону 2-го разряда единицы звукового давления в водной среде РЭ1-3 ВМФ-М**

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

ГОСТ РВ 51235-98. «Гидрофоны измерительные. Общие технические требования и методы испытаний».

ГОСТ РВ 51788-2001. «Установки для поверки рабочих измерительных гидроакустических преобразователей (рабочие эталоны 2-го разряда). Общие технические требования и методы испытаний».

#### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Деятельность в области обороны и безопасности государства, в том числе поверка (градуировка) в лабораторных условиях средств измерений звукового давления в водной среде.

#### Изготовитель

ФГУП «ВНИИФТРИ»

141570, Московская область, Солнечногорский район, г.п. Менделеево

Тел/Факс: (495) 744-81-12

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru).

#### Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное учреждение «32 Государственный научно – исследовательский испытательный институт Министерства обороны Российской Федерации»

(ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны России»)

141006, г. Мытищи, Московская область, ул. Комарова, д. 13

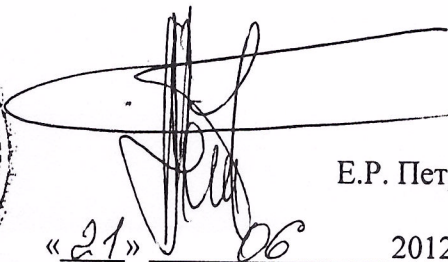
Телефон: (495) 583-99-23, Факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30018-10 от 04.06.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии





Е.Р. Петросян

«21» 06 2012 г.