

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18 » сентябрь 2025 г. № 2002

Регистрационный № 87324-22

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Зонды гидрологические ОЛД-1

Назначение средства измерений

Зонды гидрологические ОЛД-1 (зонды) предназначены для измерений избыточного гидростатического давления, температуры морской воды, относительной электрической проводимости морской воды и скорости распространения звука в морской воде.

Описание средства измерений

К настоящему типу средств измерений относятся зонды гидрологические ОЛД-1 модификации -04 (ВТИГ1.570.004-04).

Принцип работы зонда заключается в преобразовании измеряемых физических величин с помощью первичных измерительных преобразователей (датчиков) избыточного гидростатического давления, температуры, относительной электрической проводимости и скорости распространения звука в морской воде в аналоговые электрические сигналы, формировании их цифровых эквивалентов (кодов), архивировании их в памяти погружаемого устройства (ПУ).

Зонд представляет собой измерительный комплекс с независимыми измерительными каналами - измерительный канал избыточного гидростатического давления (ИКД), измерительный канал температуры морской воды (ИКТ), измерительный канал относительной электрической проводимости (ИКП), измерительный канал скорости распространения звука в морской воде (ИКСЗ).

Датчик ИКД – тензометрический датчик с чувствительным элементом в виде плеч измерительного тензометрического моста, нанесенных на деформируемую под действием избыточного гидростатического давления сапфировую подложку. Выходной сигнал напряжения моста зависит от степени деформации подложки и пропорционален выходному электрическому сигналу датчика.

Датчик ИКТ – медный термометр сопротивления, включенный в несимметричный измерительный мост, выходной сигнал которого пропорционален электрическому сопротивлению чувствительного элемента датчика.

Датчик ИКП – кондуктометрический датчик трансформаторного типа с измерительной и генераторной катушками тороидальной формы, размещенных коаксиально в герметичном металлическом цилиндре, представляющем из себя разомкнутый виток для электромагнитного поля. Электромагнитная связь между катушками обеспечивается электропроводящей морской водой, заполняющей кварцевую трубку, расположенную коаксиально с осями катушек. Материал трубки обеспечивает стабильность геометрических размеров объема жидкости, заполняющей трубку, и, соответственно, независимость коэффициента связи между катушками от температуры и гидростатического давления окружающей водной среды. Выходной сигнал датчика, представляющий собой разность напряжений генерации (накачки) и измерительного напряжения, пропорционален электрической проводимости морской воды.

Датчик ИКСЗ – датчик пьезоакустического типа, в котором совмещены излучатель и приемник импульсов акустического сигнала с известной базой (расстоянием между отражателями). Скорость распространения звука в морской воде вычисляется автоматически с учетом фиксированной длины пути и измеренного интервала времени между излученными и принятыми импульсами.

Выходные сигналы датчиков поступают на входы многоканального аналого-цифрового преобразователя, на выходе которого формируются цифровые сигналы (коды), соответствующие измеренным значениям физических величин.

Датчики, конструктивно объединённые в блок датчиков ПУ, расположены на нижней торцевой части корпуса ПУ и имеют прямой контакт с окружающей водной средой.

Механическая защита датчиков обеспечивается ограждением цилиндрической формы, изготовленным из высокопрочного пластика.

На противоположном торце корпуса ПУ расположены вилка герметичного коаксиального соединителя (гермовод) и герметичный переключатель режимов работы, управляемый магнитным ключом (ГПР). К гермоводу подключается устройство сопряжения для соединения ПУ с ПЭВМ или зарядное устройство для зарядки аккумуляторной батареи, расположенной внутри ПУ.

Корпус зонда цилиндрической формы изготовлен из высокопрочной нержавеющей стали.

В герметичном объеме корпуса зонда расположены магнитоуправляемые реле ГПР, блок автономного питания, блок аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, устройство цифровой твердотельной памяти.

Программное обеспечение ПО «ПРОФИЛЬ-2002» позволяет отображать на мониторе ПК пользователя результаты измерений, сохраненные в памяти зонда (рабочий режим), и обеспечивает вывод текущих результатов измерений в режимах калибровки и поверки его измерительных каналов с использованием кабеля связи.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Место пломбирования в виде пломбировочной чаши расположено под герметичным переключателем режимов работы ПУ в верхней части его прочного корпуса.

Заводской номер, состоящий из четырех цифр, наносится на ограждение блока датчиков ПУ методом гравировки.

Общий вид зонда, место нанесения пломбы и заводского номера приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид зондов гидрологических ОЛД-1 с указанием места пломбировки и места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Автономное программное обеспечение (ПО) «ПРОФИЛЬ-2002» обеспечивает приём в ПЭВМ результатов измерений от ПУ в виде кодов текущих значений измеряемых параметров, расчёт значений физических величин ИКД, ИКТ, ИКП, ИКСЗ согласно калибровочным коэффициентам, расчёт значений солёности, плотности и скорости распространения звука в воде, а также их обработку, архивацию, визуализацию и передачу внешним потребителям.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПРОФИЛЬ-2002
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.x ¹⁾

¹⁾ x – метрологически незначимая часть ПО, может принимать значения от 0 до 9

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измерительный канал избыточного гидростатического давления: диапазон измерений, МПа пределы допускаемой абсолютной погрешности, МПа	от 0 до 20,000 $\pm 0,025$
Измерительный канал температуры морской воды: диапазон измерений, °C пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C	от -2,50 до +35,00 $\pm 0,03$
Измерительный канал относительной электрической проводимости морской воды: диапазон измерений, отн. ед. пределы допускаемой абсолютной погрешности, отн. ед.	от 0,1 до 1,6 $\pm 0,0015$
Измерительный канал скорости распространения звука в морской воде: диапазон измерений, м/с пределы допускаемой абсолютной погрешности, м/с	от 1402,0 до 1560,0 $\pm 0,5$

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Частота измерений по каждому измерительному каналу, Гц	12
Продолжительность непрерывной работы ПУ в автономном режиме от встроенной аккумуляторной батареи, ч, не менее	10
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - переходное отклонение, В	220 ± 11 от 248,6 до 165
Потребляемая электрическая мощность, В·А, не более	60
Масса ПУ, кг, не более	14
Габаритные размеры ПУ (диаметр; высота), мм, не более	125; 750
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур ПУ, °C; - относительная влажность при температуре +35 °C, %;	от -4 до +35 100

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	5000

Знак утверждения типа

наносится на ВТИГ1.570.004РЭ «Зонд гидрологический ОЛД-1. Руководство по эксплуатации» и ВТИГ1.570.004ФО «Зонд гидрологический ОЛД-1. Формуляр» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность зондов

Наименование	Обозначение	Количество
Зонд гидрологический ОЛД-1	ВТИГ1.570.004-04	1 шт.
Программный комплекс «ПРОФИЛЬ-2002»	643.НМИУ.00010-01	1 шт.
Формуляр	ВТИГ1.570.004ФО	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ВТИГ1.570.004РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» Руководства по эксплуатации ВТИГ1.570.004РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Росстандарта № 2712 от 19.11.2024 г.

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная приказом Росстандарта № 2653 от 20.10.2022 г.

Государственная поверочная схема для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей, утвержденная приказом Росстандарта № 609 от 27.03.2025 г.

ГОСТ Р 8.870-2014 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений скорости звука в жидких средах в диапазоне от 800 до 2000 м/с», утвержденный Приказом Росстандарта № 538-ст от 11.06.2014 г.

ВТИГ1.570.004ТУ «Зонд гидрологический ОЛД-1. Технические условия»

Правообладатель

Акционерное общество «Морские неакустические комплексы и системы»

(АО «Морские неакустические комплексы и системы»)

ИНН 7815003736

Юридический адрес: 191014, г. Санкт-Петербург, ул. Госпитальная, д. 3

Телефон: +7 (812) 676-33-13,

Факс: 8 (812) 713-01-14

E-mail: nac@naeco.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Морские неакустические комплексы и системы»

(АО «Морские неакустические комплексы и системы»)

ИНН 7815003736

Адрес: 191014, г. Санкт-Петербург, ул. Госпитальная, д. 3

Телефон: +7 (812) 676-33-13,

Факс: 8 (812) 713-01-14

E-mail: nac@naeco.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555