

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» апреля 2022 г. № 1084

Регистрационный № 85464-22

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Зонды гидрологические ОЛД-1

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

Принцип работы зонда заключается в преобразовании измеряемых физических величин с помощью 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. Для уменьшения зависимости выходного сигнала датчика от температуры в схеме измерительного канала предусмотрена цепь компенсации погрешности от температуры.

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 излучателем и приемником). Скорость распространения звука в морской воде вычисляется автоматически с учетом фиксированной длины пути и измеренного интервала времени между излученным 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. Обработка цифровых сигналов погружаемого устройства выполняется микроконтроллером с установленным в его память программным обеспечением (ПО) ПУ «Зонд 1. ВТИГ.0000.02» и «Зонд 2. ВТИГ.0000.03».

ПО ПУ совместно с сервисным программным обеспечением ПО «ПРОФИЛЬ-2002. ВТИГ.0000.01» и «ПРОФИЛЬ-2002. ВТИГ.0000.01-01» позволяет отображать на мониторе прибора управления и индикации (далее – ПУИ) или ПК пользователя как результаты измерений, сохраненные в памяти зонда (рабочий режим), так и текущие результаты в режимах калибровки и поверки его измерительных каналов.

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 (гермоввод) и герметичный переключатель режимов работы, управляемый магнитным ключом (ГПР).

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.

Зонд имеет шесть модификаций (осн, -01, -02, -03, -04, -05), отличающихся комплектностью, а также количеством измерительных каналов (у модификаций -04, -05 представлены все ИК, у модификаций осн, -01, -02, -03 – отсутствует ИК скорости распространения звука в морской воде).

Зонд обеспечивает два режима:

- запоминание данных в электронной памяти с целью считывания накопленных данных после извлечения зонда из морской среды. Данные памяти с помощью кабеля связи передаются на ПУИ, входящий в состав универсального морского вычислительного комплекса (УМВК), обеспечивающего обработку и электронное документирование данных (рабочий режим). При отсутствии УМВК в составе зонда данные могут быть переданы в персональный компьютер (ПК) пользователя;

- непрерывный вывод текущих данных непосредственно на монитор ПУИ или ПК пользователя, необходимых при калибровках и поверках зонда с использованием кабеля связи.

Зонды со встроенным программным обеспечением по алгоритмам изготовителя производят вычисления солёности и плотности морской воды при определении вертикальных профилей (распределений вдоль вертикали) указанных физических величин в морской воде в месте зондирования.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Общий вид зонда приведен на рисунке 1.

Заводской номер наносится на ограждение блока датчиков ПУ методом гравировки.

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



Рисунок 1 - Общий вид зондов гидрологических ОЛД-1

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) зонда включает:

- ПО ПУ «Зонд 1. ВТИГ.0000.02» (в изделиях модификации осн., -01 и -03), обеспечивающее автоматизацию процесса измерений, накопление полученной информации в твердотельной памяти ПУ и передачу результатов измерений в виде цифровых кодов значений измеренных величин в СОМ-порт ПУИ или ПК для дальнейшей их обработки;

- ПО ПУ «Зонд 2. ВТИГ.0000.03» (в изделиях модификации -02, -04 и -05), обеспечивающее автоматизацию процесса измерений, накопление полученной информации в твердотельной памяти ПУ и передачу результатов измерений в виде цифровых кодов значений измеренных величин в USB-порт ПУИ или ПК для их дальнейшей обработки;

- ПО «ПРОФИЛЬ-2002. ВТИГ.0000.01», обеспечивающее прием через СОМ-порт результатов измерений от ПУ, содержащего ПО «Зонд 1. ВТИГ.0000.02», расчёт в ПУИ или ПК значений физических величин ИКД, ИКТ, ИКП согласно калибровочным коэффициентам соответствующего измерительного канала, расчёт значений скорости распространения звука в морской воде, расчёт значений солёности и плотности, а также их обработку, архивацию, визуализацию и передачу корабельным потребителям;

- ПО «ПРОФИЛЬ-2002. ВТИГ.0000.01-01», обеспечивающее прием в ПУИ или ПК результатов измерений от ПУ, содержащего ПО «Зонд 2. ВТИГ.0000.03», расчёт в ПУИ или ПК значений физических величин ИКД, ИКТ, ИКП, ИКСЗ согласно калибровочным коэффициентам соответствующего измерительного канала, расчёт значений солёности и плотности, дополнительный расчёт по данным ИКД, ИКТ и ИКП значений скорости распространения звука в морской воде, а также их обработку, архивацию, визуализацию и передачу корабельным 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)	Значения	Значения	Значения	Значения
Идентификационное наименование ПО	ВТИГ.0000.02	ВТИГ.0000.03	ВТИГ.0000.01	ВТИГ.0000.01-01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.1	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО	C15A7BEC, CRC32	DF41EACB, CRC32	E0437CEC, CRC32	7EB03FAB, CRC32

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 ±0,025
Измерительный канал температуры морской воды: диапазон измерений, °С пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	от -2,5 до 35 ±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 ±0,0015
Измерительный канал скорости распространения звука в морской воде: диапазон измерений, м/с пределы допускаемой абсолютной погрешности, м/с	от 1402 до 1560 ±0,5

Таблица 3 – Основные 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 - для ПУ без измерительного канала скорости распространения звука - для ПУ с измерительным каналом скорости распространения звука	16 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	180
Масса, кг, не более: - ПУ; - ПУИ	11 7

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры: - ПУ (диаметр; высота), мм, не более - ПУИ (длина; ширина; высота), мм, не более	120; 750 434; 197; 363
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	5000
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур ПУ, °С; - диапазон рабочих температур ПУИ, °С; - относительная влажность при температуре +35 °С, %; - для ПУ; - для ПУИ	от -4 до +35 от 0 до +40 100 98

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист документации (руководство по эксплуатации, формуляр) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность зондов

Обозначение составной части	Наименование составной части	Количество составных частей на модификацию					
		осн.	01	02	03	04	05
ВТИГ2.840.005-04	Устройство погружаемое ПУ	1*	1*	-	1*	-	-
ВТИГ2.840.005-02	Устройство погружаемое ПУ	1*	-	1*	-	-	-
ВТИГ2.840.005-03	Устройство погружаемое ПУ	1	-	-	-	1	1
ВТИГ3.031.001-01	Устройство зарядное ЗУ-2403	1	1	1	1	1	1
ВТИГ6.644.007-01	Кабель связи 2	1	1	-	1	-	-
ВТИГ6.644.007-02	Кабель связи 3	1	-	-	-	-	1
ВТИГ.465214.001	Разветвитель сетевой РС	1	1	1	1	1	1
ВТИГ.468352.004-01	Устройство сопряжения УС-1	1	-	1	-	1	1
ШИПУ.466535.003	Универсальный морской вычислительный комплекс УМВК-15 в составе:	1	1	-	-	-	1
ШИПУ.466226.003	Прибор управления и индикации	1	1	-	-	-	1
ШИПУ.467259.003	Клавиатура с манипулятором «трэкбол»	1	1	-	-	-	1
ШИПУ.436112.001	Блок бесперебойного питания	1	1	-	-	-	1
ШИПУ.685631.001	Кабель 1	1	1	-	-	-	1
ШИПУ.685631.002	Кабель 2	1	1	-	-	-	1
ШИПУ.466535.003	Комплект эксплуатационных документов	1	1	1	1	1	1
-	Принтер формата А4 с комплектом кабелей	1	1	-	-	-	1
ВТИГ.0000.01	Программный комплекс «ПРОФИЛЬ-2002»	1	1	-	1	-	-
ВТИГ.0000.01-01	Программный комплекс «ПРОФИЛЬ-2002»	1	-	1	-	1	1

Продолжение таблицы 4

Обозначение составной части	Наименование составной части	Количество составных частей на модификацию					
		осн.	01	02	03	04	05
ВТИГ1.573.004	Комплект ЗИП согласно ведомости ВТИГ1.570.004ЗИ	1	1	1	1	1	1
ВТИГ1.570.004ВЭ	Комплект эксплуатационных документов	1	1	1	1	1	1
ВТИГ1.570.004РЭ	Руководство по эксплуатации	1	1	1	1	1	1
ВТИГ4.171.001	Ящик укладочный	1	1	1	1	1	1

Примечание: «*» - данная модификация зонда не содержит ИКСЗ.

Сведения о методиках (методах) измерений

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к зондам гидрологическим ОЛД-1:

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденная приказом Росстандарта от 29.06.2018 г. № 1339

Государственная поверочная схема для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей, утвержденная приказом Росстандарта от 27.12.2018 г. № 2771

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «НАВИ-ДАЛС-ЮГ» (ООО «НПП «НАВИ-ДАЛС-ЮГ»)

ИНН 9201000110

Адрес: 299028, г. Севастополь, ул. Ефремова, дом 13-Б

Телефон: (8692) 53-70-90,

Факс: (8692) 53-37-43

E-mail: navi.dals.yug@gmail.com

Испытательный центр

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

Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр., 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.311541

