

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Эхолоты гидрографические СКАТ

Назначение средства измерений

Эхолоты гидрографические СКАТ (далее - эхолоты) предназначены для измерений глубины на внутренних водоемах и мелководных участках шельфа.

Описание средства измерений

Принцип действия эхолотов основан на измерении промежутка времени от момента излучения излучателем ультразвукового импульса в направлении поверхности дна и до момента его приема после отражения от грунта. Глубина, измеряемая эхолотом, определяется по формуле (1):

$$H=c \cdot t/2, \quad (1)$$

где H – измеряемая глубина, м;

c - скорость распространения ультразвука в воде, м/с;

t - время прохождения сигнала от излучателя до грунта и обратно, с.

Конструктивно эхолот состоит из: электронного блока с функциями микропроцессорного вычислительного, запоминающего и регистрирующего устройства; излучателя с функциями акустического зондирования.

Излучатель эхолота состоит из пьезоэлектрического преобразователя и соединительного кабеля, заканчивающегося разъемом. Пьезокерамика преобразователя установлена в герметичном корпусе, выполненном из нержавеющей стали или сплавов алюминия для одночастотных излучателей и полиуретана - для двухчастотных излучателей, и имеет полиуретановое покрытие, через которое излучаются и принимаются ультразвуковые сигналы.

Эхолоты работают как в автономном режиме, так и под управлением программного обеспечения (ПО) ScatSonarControl (модели СКАТ - 50М, СКАТ- 200М, СКАТ- 500М), предназначенного для настройки параметров, визуализации и записи данных эхолота на персональном компьютере (ПК). ПО ScatSonarControl имеет возможность принимать данные системы спутникового позиционирования (ССП).

Глубина от поверхности воды определяется эхолотом с учетом вводимой оператором величины заглубления рабочей поверхности излучателя. ПО позволяет вводить значение скорости звука в воде. В случае использования для расчета скорости звука данных о температуре и солености воды, они вводятся непосредственно в ПО ScatSonarControl для вычисления скорости звука в специальном модуле программы. Данные о глубине в цифровом виде отображаются на индикаторе и передаются в последовательный порт ПК или на другие внешние устройства.

Эхолоты выпускаются в следующих модификациях: СКАТ-50, СКАТ-50М, СКАТ-200, СКАТ-200М, СКАТ-500М, отличающихся диапазоном измерений глубины и количеством излучателей, а также встроенным ПО.

Конструктивно электронные блоки одночастотных эхолотов модификаций СКАТ-50 и СКАТ-200 (собраны в одном корпусе) и двухчастотных эхолотов СКАТ-50М, СКАТ-200М и СКАТ-500М (собраны в одном корпусе) расположены в одинаковых корпусах. Одночастотные и двухчастотные излучатели отличаются габаритными размерами.

Общий вид составных частей эхолотов, места пломбирования от несанкционированного доступа и размещения знака утверждения типа представлены на рисунках 1 - 3.



Рисунок 1 – Общий вид электронного блока



Рисунок 2 – Общий вид излучателя
одночастотного



Рисунок 3 – Общий вид излучателя
двухчастотного

Программное обеспечение

Для настройки параметров, визуализации и записи данных на ПК эхолоты сопровождаются ПО «ScatSonarControl.exe». ПО полностью не является метрологически значимым, поскольку обработка сигнала и вычисления осуществляются в электронном блоке; основная информация о показаниях эхолота отображается на электронном табло эхолота. ПО обеспечивает удобство анализа результатов измерений.

ПО выполняет следующие функции:

- визуализация эхограммы и результатов измерений;
- создание и хранение файлов.

Эхолоты также оснащены встроенным внутренним программным обеспечением (прошивками). ПО прошивок полностью является метрологически значимым, обеспечивает вычисление показаний эхолота.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения «ScatSonarControl.exe».

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ScatSonarControl.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.15.4.0
Цифровой идентификатор ПО	B8C56C2AA12113352E9307E37D29C74F
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р 50.2.077-2014 не оценивался. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Таблица 2 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Модификации «СКАТ-50» и «СКАТ-50М»	
Идентификационное наименование ПО	scat_50(M)_firmware.bin
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.15 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	7EF3BEC849109116872F8C322E684DFD
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5
Модификации «СКАТ-200» и «СКАТ-200М»	
Идентификационное наименование ПО	scat_200(M)_firmware.bin
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.15 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	4DC0A99D318A239E859B24313F2AC343
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5
Модификация «СКАТ-500М»	
Идентификационное наименование ПО	scat_500M_firmware.bin
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.15 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	832846E94A85059BC8E849992C4A8E3E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

В целях защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений конструкция эхолотов обеспечивает ограничение доступа к метрологически значимой части ПО (прошивке) путем расположения материнской платы в корпусе электронного блока и защиты корпуса эхолота от вскрытия специальными средствами защиты

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций эхолотов				
	СКАТ-50	СКАТ-200	СКАТ-50М	СКАТ-200М	СКАТ-500М
Рабочая частота излучения, кГц	200		50; 200		
Ширина диаграммы направленности антенны (излучателя) по уровню -3 дБ, °: - одночастотный излучатель - двухчастотный излучатель	8×8 (200 кГц)		8×8 (200 кГц) 16×22 (50 кГц), 5×5 (200 кГц)		
Разрешающая способность, мм	10				
Минимальная измеряемая глубина Н _{мин} (в зависимости от типа грунта), м	от 0,2 до 0,3				
Максимальная измеряемая глубина, м	50	200	50	200	500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины, см: - от Н _{мин} до 15 м включ. - св. 15 до 500 м	±1 ±(1 + 0,001·Н)*				
* Н - измеряемая глубина, см					

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций эхолотов				
	СКАТ-50	СКАТ-200	СКАТ-50М	СКАТ-200М	СКАТ-500М
Частота зондирующих импульсов в зависимости от глубины, на малых глубинах, Гц, не менее	10				
Передача данных	RS-232; протокол NMEA-0183; фразы DBT, DPT				
Частота передачи данных	в соответствии с частотой зондирующих импульсов				
Напряжение питания постоянного тока, В	от 10 до 36				
Потребляемая мощность, Вт, не более	5				
Габаритные размеры, мм, не более:					
- электронный блок					
- длина	190		190		
- ширина	90		90		
- высота	180		180		
- излучатели:					
одночастотный					
- длина	100		100		
- ширина	100		100		
- высота	70		70		
двухчастотный					
- длина				120	
- ширина				240	
- высота				240	

Продолжение таблицы 4

Масса, кг, не более:		
электронный блок	1,7	1,7
излучатели		
-одночастотный	0,8	0,8
-двухчастотный	-	4,0
Диапазон рабочих температур, °С		
- электронный блок		от -5 до +50
- излучатели		от 0 до +70

Знак утверждения типа

наносится на переднюю и заднюю панели электронного блока в правом верхнем углу промышленным способом, на титульный лист паспорта ПС 6485-007-29203652-2018 типографским способом в левом верхнем углу.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность эхолотов модификаций СКАТ-50 и СКАТ-200

Наименование	Обозначение	Количество
1 Эхолот гидрографический СКАТ в составе		1 шт.
1.1 Электронный блок с кронштейном		1 шт.
1.2 Излучатель одночастотный с кабелем		1 шт.
1.3 Кабель «Питание/данные»		1 шт.
2 Сертификат соответствия (от производителя)		1 шт.
3 Гарантийный талон		1 шт.
4 Транспортировочный кейс		1 шт.
5 Паспорт	ПС 6485-007-29203652-2018	1 экз.
6 Руководство по эксплуатации	РЭ 6485-007-29203652-2018	1 экз.
7 Методика поверки	МП 6485-007-29203652-2018	1 экз.

Таблица 6 – Комплектность эхолотов модификаций СКАТ-50М, СКАТ-200М и СКАТ-500М

Наименование	Обозначение	Количество
1 Эхолот гидрографический СКАТ в составе		1 шт.
1.1 Электронный блок с кронштейном		1 шт.
1.2 Излучатель одночастотный с кабелем		1 шт.
1.3 Излучатель двухчастотный с кабелем		1 шт.
1.4 Кабель «Питание/данные»		1 шт.
1.5 Кабель «Связь с ПК»		1 шт.
2 Компакт-диск с программным обеспечением		1 шт.
3 Сертификат соответствия (от производителя)		1 шт.
4 Гарантийный талон		1 шт.
5 Транспортировочный кейс		1 шт.
6 Паспорт	ПС 6485-007-29203652-2018	1 экз.
7 Руководство по эксплуатации	РЭ 6485-007-29203652-2018	1 экз.
8 Методика поверки	МП 6485-007-29203652-2018	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 6485-007-29203652-2018 «Инструкция. Эхолоты гидрографические СКАТ. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИФТРИ» 01.11.2018 г.

Основные средства поверки:

- государственный эталон единицы длины в диапазоне значений от 0,05 до 120 м, регистрационный номер 3.1 ZZT.0267.2017 в Федеральном информационном фонде;
- термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, регистрационный номер 303-91 в Федеральном информационном фонде.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к эхолотам гидрографическим СКАТ

ТУ 6485-007-29203652-2018. Эхолоты гидрографические СКАТ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Форт XXI» (ООО НПП «Форт XXI»)
ИНН 7714201114
Адрес: 141079, Московская область, г. Королев-9, ул. Гагарина, д. 11, п/я 1103
Юридический адрес: 141074, Московская область, г. Королев, ул. Пионерская, д. 4, строение ЛК 1100002, комната 521
Телефон (факс): +7 (495) 789-90-19
Web-сайт: fort21.ru
E-mail: mail@fort21.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево
Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ
Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00
Web-сайт: vniiftri.ru
E-mail: office@vniiftri.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.