

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Профилографы течений доплеровские акустические SonTek

#### Назначение средства измерений

Профилографы течений доплеровские акустические SonTek (далее - профилографы) предназначены для измерений скорости водного потока и уровня воды.

#### Описание средства измерений

Принцип действия профилографов при измерении скорости водного потока заключается в определении доплеровского сдвига частоты отраженного акустического сигнала, распространяющегося в жидкости, движущейся относительно излучающего источника.

Принцип действия профилографов при измерении уровня воды основан на двух методах: методе эхолокации и гидростатическом методе.

Конструктивно профилографы состоят из первичных акустических преобразователей скорости и уровня (гидрофонов), и платы вычислителя, помещенных вместе с другими элементами конструкции в герметичный корпус.

Профилографы имеют два исполнения SonTek-SL и SonTek-IQ.

Для измерения скорости течения профилографы SonTek-SL используют два гидрофона, которые излучают акустические лучи под углом 25 градусов к оси профилографа в горизонтальном слое (параллельно поверхности воды). Те же гидрофоны принимают сигналы, отраженные от частиц, попадающих в апертуры лучей. Сдвиг частоты принятых сигналов используется для вычисления скорости водного потока.

Для измерения скорости течения профилографы SonTek-IQ используют четыре гидрофона. Два расположены вдоль оси профилографа под углом 25 градусов к вертикали. Два других расположены по бокам профилографа под углом 60 градусов к вертикали и 60 градусов к центральной оси профилографа для модификации SonTek-IQ Plus и под углом 37 градусов к вертикали и 45 градусов к центральной оси профилографа для модификации SonTek-IQ Pipe. Такая ориентация гидрофонов позволяет рассчитать трехмерный профиль скорости водного потока.

Для измерения уровня воды профилографы используют отдельный гидрофон с вертикальным акустическим лучом и встроенный датчик давления.

Профилографы представляют собой моноблочную водонепроницаемую конструкцию с встроенной энергонезависимой памятью и коммуникационными интерфейсами типа RS-232, SDI-12.

Профилографы SonTek-SL выпускаются в трех модификациях SL3000, SL1500, SL500, отличающихся диапазонами измерений уровня воды. Профилографы SonTek-SL устанавливаются на подводные сооружения, такие как мостовые сваи и стенки канала.

Профилографы SonTek-IQ выпускаются в двух модификациях Plus, Pipe. Профилографы SonTek-IQ Plus устанавливаются в реках и открытых каналах. Профилографы SonTek-IQ Pipe предназначены для установки в трубопроводах. Профилографы SonTek-IQ устанавливаются в нижней части открытых каналов или трубопроводов, таким образом, чтобы ось профилографа была совмещена с центром канала.

В зависимости от модификации профилографы могут измерять скорость водного потока на разных расстояниях.

Профилографы модификации SonTek-SL3000 измеряют скорость водного потока на расстоянии до 5 м.

Профилографы модификации SonTek-SL1500 измеряют скорость водного потока на расстоянии до 10 м.

Профилографы модификации SonTek-SL500 измеряют скорость водного потока на расстоянии до 120 м.

Профилографы модификаций SonTek-IQ Plus и SonTek-IQ Pipe измеряют скорость водного потока на расстоянии до 5 м.

Общий вид профилографов SonTek-SL приведен на рисунках 1-3.

Общий вид профилографов SonTek-IQ приведен на рисунках 4, 5.

Пломбирование профилографов не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид профилографов SonTek-SL3000



Рисунок 2 - Общий вид профилографов SonTek-SL1500



Рисунок 3 - Общий вид профилографов SonTek-SL500



Рисунок 4 - Общий вид профилографов SonTek-IQ Plus



Рисунок 5 - Общий вид профилографов SonTek-IQ Pipe

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) профилографов исполнения SonTek-SL модификаций SL3000, SL1500 включает встроенное ПО SonTekSL Firmware и автономное ПО SonTekSL: Intelligent Flow.

ПО профилографов исполнения SonTek-SL модификации SL500 включает встроенное ПО SonTekSL Firmware и автономное ПО ViewArgonaut.

ПО профилографов исполнения SonTek-IQ включает встроенное ПО SonTekIQ Firmware и автономное ПО SonTekIQ/YSI IQ: Intelligent Flow.

ПО SonTekSL Firmware и ПО SonTekIQ Firmware предназначено для сбора, обработки данных и передачи их в ПК.

ПО SonTekSL: Intelligent Flow, ПО ViewArgonaut и ПО SonTekIQ/YSI IQ: Intelligent Flow предназначено для настройки профилографов и для просмотра собранных данных.

Уровень защиты автономного ПО SonTekSL: Intelligent Flow, ПО ViewArgonaut, ПО SonTekIQ/YSI IQ: Intelligent Flow от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» согласно Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты встроенного ПО SonTekSL Firmware и ПО SonTekIQ Firmware от непреднамеренных и преднамеренных изменений «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО профилографов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения				
	SonTekSL: Intelligent Flow	SonTekIQ/ YSI IQ: Intelligent Flow	SonTekSL Firmware	SonTekIQ Firmware	ViewArgonaut
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0	не ниже 1.58	не ниже 1.82	не ниже 1.58	не ниже 2.50

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	SonTek-SL			SonTek-IQ	
	SL3000	SL1500	SL500	Plus	Pipe
Диапазон измерений скорости водного потока, м/с	от 0,01 до 3			от 0,01 до 3	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости водного потока, м/с	$\pm(0,005+0,03 \cdot V)$			$\pm(0,005+0,02 \cdot V)$	
Диапазон измерений уровня воды, м	от 0,1 до 5	от 0,15 до 10	от 0,2 до 18	от 0,05 до 5	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение				
	SonTek-SL			SonTek-IQ	
	SL3000	SL1500	SL500	Plus	Pipe
Пределы допускаемой погрешности измерений уровня воды для SonTek-IQ - абсолютной в диапазоне от 0,05 до 3 м включ., м - относительной в диапазоне св. 3 до 5 м, % для SonTek-SL3000 - абсолютной в диапазоне от 0,1 до 3 м включ., м - относительной в диапазоне св. 3 до 5 м, % для SonTek-SL1500 - абсолютной в диапазоне от 0,15 до 3 м включ., м - относительной в диапазоне св. 3 до 10 м, % для SonTek-SL500 - абсолютной в диапазоне от 0,2 до 6 м включ., м - относительной в диапазоне св. 6 до 18 м, %	±0,003	±0,1	±0,003	±0,006	±0,1

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	SonTek-SL			SonTek-IQ	
	SL3000	SL1500	SL500	Plus	Pipe
Габаритные размеры (длина;ширина;высота), мм, не более	229;38;86	248;55;114	348;124,5;180,3	254;100;29	319;64;29
Масса, кг, не более	0,45	0,9	6	1,5	
Интерфейс передачи данных	RS232, SDI-12, Modbus				
Параметры электрического питания: напряжение постоянного тока, В	от 9 до 15				
Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более	1				
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур воды, °С	от 0 до +60				
Средний срок службы, лет	10				
Средняя наработка на отказ, ч	50000				

### Знак утверждения типа

наносится фотохимическим способом, тиснением или другими способами на корпус профилографа рядом с наименованием, а также типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность профилографа

Наименование	Обозначение	Количество				
		SL3000	SL1500	SL500	IQ Plus	IQ Pipe
Профилограф течений доплеровский акустический	SonTek-SL3000	1 шт.				
	SonTek-SL1500		1 шт.			
	SonTek-SL500			1 шт.		
	SonTek-IQ Plus				1 шт.	
	SonTek-IQ Pipe					1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.				
Методика поверки	МП 2540-0045-2019	1 экз.				

### Поверка

осуществляется по документу МП 2540-0045-2019 «ГСИ. Профилографы течений доплеровские акустические SonTek. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 26 июня 2019 г.

Основные средства поверки:

- система гидрометрическая эталонная автоматизированная ГЭАС, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46819-11;
- рулетка измерительная металлическая РНГ модификации Р20Н2Г, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 60606-15.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к профилографам течений доплеровским акустическим SonTek

ГОСТ 8.486-83 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости водного потока в диапазоне 0,005 - 25 м/с;

ГОСТ 8.477-82 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии № 436 от 19 октября 2015 г. «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при осуществлении деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений»

Техническая документация компании SonTek/Xylem Inc., США

**Изготовитель**

Компания SonTek/Xylem Inc., США  
Адрес: 9940 SummerRidgeRoad, SanDiego, CA 92121-3091, USA  
Телефон: +1 (858) 546-8327; факс +1 (858) 546-8150  
Web-сайт: [www.sontek.com](http://www.sontek.com)  
E-mail: [inquiry@sontek.com](mailto:inquiry@sontek.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «НТЦ Инфомар» (ООО «НТЦ Инфомар»)  
ИНН 7714784900  
Адрес: 123007, г. Москва, ул.1-я Магистральная, д.18, стр.1  
Телефон: +7 (495) 940-05-65  
Web-сайт: [infomar.ctlx.ru](http://infomar.ctlx.ru)  
E-mail: [infomar.ntc@gmail.com](mailto:infomar.ntc@gmail.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Телефон: +7 (812) 251-76-01  
Факс: +7 (812) 713- 01-14  
Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.