

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «3» марта 2022 г. № 550

Регистрационный № 84817-22

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Измерители гидрологических параметров Вектор-3**

**Назначение средства измерений**

Измерители гидрологических параметров Вектор-3 (далее – измерители) предназначены для измерений скорости и направления течений, гидростатического давления, температуры воды и относительной электрической проводимости (ОЭП).

**Описание средства измерений**

Принцип действия измерительного канала скорости и направления течений (механический принцип) основан на преобразованиях углов положений компаса и флюгера и угловой скорости вращения датчика скорости течения (ротора Савониуса) в количество импульсов, пропорциональное ортогональным составляющим скорости течения, суммарное значение которых за один цикл измерения преобразуется в цифровой код.

Принцип действия измерительного канала скорости и направления течений (ультразвуковой принцип) основан на измерении скорости пролета ультразвукового сигнала и выполнен на базе из четырёх вибраторов, образующих две пары приемопередатчиков. Сигналы с вибраторов подаются на входы измерителя скорости и направления течений, где усиливаются и обрабатываются для оценки отклонения времени пролета ультразвукового сигнала. Величина отклонения времени пролета сигнала относительно состояния покоя, пропорциональна скорости течения.

Принцип действия измерительного канала гидростатического давления основан на преобразовании деформации упругого чувствительного элемента под воздействием гидростатического давления (столба жидкости над чувствительным элементом) в аналоговый токовый сигнал.

Принцип действия измерительного канала температуры воды основан на измерении датчиком температуры воды на основе термистора, который включен в одно из плеч моста. Сигнал с диагонали моста усиливается операционным усилителем и подается на вход аналого-цифрового преобразователя измерителя электропроводимости и температуры воды.

Принцип действия измерительного канала относительной электрической проводимости основан на зависимости генерируемого электрического сигнала двух торродоидальных трансформаторов от электропроводности морской воды.

Измерители состоят из цилиндрического прочного титанового корпуса. Внутри корпуса размещается электронная схема на четырёх печатных платах, магнитный компас и батарейный блок питания, состоящий из двух литиевых элементов питания.

На нижней крышке корпуса расположены тензометрический датчик гидростатического давления и преобразователи скорости и направления течений.

Внутри корпуса измерителя расположен также датчик угла отклонения от вертикали – акселерометр, выполненный на базе интегральной микросхемы.

На верхней крышке корпуса расположены два герметичных соединителя:

- соединитель X1 – для подключения к ПК и зарядки элементов питания (при использовании устройства зарядного, входящего в комплект поставки);

- соединитель X2 – для последовательного соединения до 5-ти измерителей.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (в случае его оформления) и (или) паспорт.

Общий вид измерителей приведен на рисунках 1-6.

Заводской номер наносится на корпус измерителя методом гравировки, как указано на рисунке 7.

Измеритель представлен в шести исполнениях, отличающихся принципом измерения скорости и направления течений, а также количеством измерительных каналов. Исполнения представлены в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Исполнения измерителя с механическим принципом измерений скорости и направления течения

Обозначение	Измеряемые параметры
ИСАТ.416281.004	- скорость течений - направление течений - гидростатическое давление
ИСАТ.416281.004-01	- скорость течений - направление течений - гидростатическое давление - температура воды
ИСАТ.416281.004-02	- скорость течений - направление течений - гидростатическое давление - температура воды - относительная электрическая проводимость воды

Таблица 2 – Исполнения измерителя с ультразвуковым принципом измерений скорости и направления течения

Обозначение	Измеряемые параметры
ИСАТ.416281.004-03	- скорость течений - направление течений - гидростатическое давление
ИСАТ.416281.004-04	- скорость течений - направление течений - гидростатическое давление - температура воды
ИСАТ.416281.004-05	- скорость течений - направление течений - гидростатическое давление - температура воды - относительная электрическая проводимость воды



Рисунок 1 – Исполнение  
ИСАТ.416281.004



Рисунок 2 – Исполнение  
ИСАТ.416281.004-01



Рисунок 3 – Исполнение  
ИСАТ.416281.004-02  
(с верхней и нижней защитами)



Рисунок 4 – Исполнение  
ИСАТ.416281.004-03



Рисунок 5 – Исполнение  
ИСАТ.416281.004-04



Рисунок 6 – Исполнение  
ИСАТ.416281.004-05  
(с верхней защитой)



Рисунок 7 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

### Программное обеспечение

Измерители имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО) для выполнения измерений, хранения и передачи результатов измерений на ПК и автономное ПО «Vector», которое состоит из двух модулей:

- программа «Vector.Монитор» – настройка режимов работы, отображения данных измерений, просмотра информации об уровне заряда элементов питания и служебной информации, считывание данных из памяти измерителя;

- программа «Vector.База данных» – хранение и отображение данных из памяти измерителя, построение графических зависимостей, вывод данных на печать.

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

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное	автономное
Идентификационное наименование ПО	V3.hex	Vector
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0	1.0

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости течения, V, м/с	от 0,01 до 5,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости течений, м/с	$\pm(0,03 + 0,05 \cdot V)$
Диапазон измерений направления течения	от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления течений	$\pm 5^\circ$
Диапазон измерений гидростатического давления, МПа	от 0 до 10
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему диапазону измерений) погрешности измерений гидростатического давления, %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений температуры воды, °С	от -4 до +35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,01$
Диапазон измерений относительной электрической проводимости морской воды, отн. ед.	от 0,1 до 1,50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной электрической проводимости морской воды, отн. ед.	$\pm 0,001$

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристик	Значение
Параметры питания - от литиевых элементов, В, (2 шт.)	3,6
Габаритные размеры, мм, не более: - без защиты (диаметр×высота) - с защитой (диаметр×высота)	105х540 235х610
Масса, кг, не более: - без защиты - с защитой	4,5 5,3
Средняя наработка на отказ, ч	10000
Срок службы, лет, не менее	10
Условия эксплуатации: - температура водной среды, °С	от -4 до +35

#### Знак утверждения типа

наносится на корпус измерителя и на документацию (руководство по эксплуатации, паспорт) типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность измерителей

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель гидрологических параметров Вектор-3	ИСАТ.416281.004 ИСАТ.416281.004-XX	1 шт.
Комплект инструмента и принадлежностей в составе:	ИСАТ.416944.003	1 шт.
Кабель для настройки	ИСАТ.685611.788	1 шт.
Устройство зарядное	ИСАТ.436231.005	1 шт.
Конвертер интерфейса	МОХА UPORT 1150	1 шт.
Груз		1 шт.
Смазка силиконовая		1 шт.
Держатель	ИСАТ.301524.082	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ИСАТ.416281.004 РЭ	1 экз.
Паспорт	ИСАТ.416281.004 ПС ИСАТ.416281.004-XXПС	1 экз.
Программа «Vector»*	ИСАТ.01074-01	1 шт.
Упаковка	ИСАТ.416948.001	1 шт.
Защита верхняя**	ИСАТ.305115.004	1 шт.
Защита нижняя**	ИСАТ.305115.003	1 шт.

\* – на USB-накопителе;

\*\* – поставляются по отдельной заявке по согласованию с заказчиком.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 6 руководства по эксплуатации ИСАТ.416281.004 РЭ «Измерители гидрологических параметров Вектор-3»

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям гидрологических параметров Вектор-3**

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

ГОСТ 8.486-83. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений скорости водного потока в диапазоне от 0,005 до 25 м/с

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

Государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла, утвержденная Приказом Росстандарта от 26.11.2018 г. № 2482

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

Постановление Правительства РФ № 1847 от 16 ноября 2020 г. «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»

Технические условия ИСАТ.416281.004 ТУ «Измерители гидрологических параметров Вектор-3»

**Изготовитель**

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс»

(АО «НПП «Радар ммс»)

ИНН: 7814027653

Адрес: ул. Новосельковская, д. 37 литера А, 197375, Санкт-Петербург

Телефон: + 7 (812) 777-50-51

Факс: + 7 (812) 600-04-49

Web-сайт: [www.radar-mms.com](http://www.radar-mms.com)

E-mail: [radar@radar-mms.com](mailto:radar@radar-mms.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](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.311541

