

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители скорости и направления течений «Вектор-2»

Назначение средства измерений

Измерители скорости и направления течений «Вектор-2» (далее – измерители) предназначены для измерений скорости и направления течений относительно магнитного меридиана, измерений гидростатического давления и температуры воды.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителя основан на преобразованиях угловой скорости вращения датчика скорости течений и углов положений магнитного компаса и флюгера в количество импульсов, пропорциональное ортогональным составляющим скорости течения. По полученным значениям проекций вектора скорости вычисляются значения скорости и направления течений.

В состав измерителя входят следующие измерительные каналы (ИК):

- ИК скорости течений, представляющий собой ротор Савониуса с индуктивным преобразователем угловой скорости вращения в пропорциональное число импульсов;
- ИК направления течений, состоящий из флюгера с индуктивным преобразователем угол – код и магнитного компаса с емкостным преобразователем угол-код;
- ИК гидростатического давления с датчиком тензометрического типа «Сапфир-22» Д-2,5 (или Д-16), служащий для определения глубины погружения измерителя;
- ИК температуры с датчиком - платиновым термометром сопротивления для компенсации влияния температуры на датчик гидростатического давления.

Компенсация искажений скорости течения, возникающих при наклоне ротора Савониуса под действием потока, осуществляется датчиком угла отклонения измерителя от вертикали типа акселерометр, выполненного на базе интегральной микросхемы.

Результаты измерений ИК периодически записываются в энергонезависимую память объемом 2 Мбит. Считывание данных из памяти осуществляется после подъема измерителя на поверхность через внешний герметичный разъем непосредственно в персональный компьютер.

Электронная схема измерителя построена на базе двух микропроцессоров (PIC 14000 и PIC 16F84), обеспечивающих предварительную обработку данных, введение поправок на влияющие факторы внешней среды, формирование стандартного обмена данными с персональным компьютером через последовательный порт по интерфейсу RS-232.

Конструктивно измеритель состоит из герметичного цилиндрического корпуса, внутри которого размещены электронная схема на двух печатных платах, магнитный компас, датчик угла отклонения от вертикали и батарейный блок питания из литиевых элементов. На нижней крышке корпуса расположены датчик гидростатического давления и индуктивный преобразователь флюгера угол-код.

Два внешних нижних отсека измерителя занимают флюгер и ротор Савониуса. Внутри полой опоры отсека размещен датчик температуры.

На верхней крышке корпуса установлен герметичный разъем для подключения кабеля компьютера и рым-болт, служащий для подвески измерителя на кронштейне, а также являющийся крепежным элементом, удерживающим внутренний каркас измерителя внутри защитного корпуса.

Измеритель имеет две модификации, отличающиеся диапазоном измерений гидростатического давления:

- модификация АИВМ.416222.001 (диапазон от 0 до 2,5 МПа);
- модификация АИВМ.416222.001-01 (диапазон от 0 до 15 МПа).

Фотография общего вида измерителя (в корпусе и без корпуса) и места пломбирования приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид измерителя скорости и направления течений «Вектор-2»
(в корпусе и без корпуса) и места пломбирования

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) измерителя АИВМ.00016-01 включает:

- ПО «Программа приема данных в рабочем режиме» «Vektor2.Work1.exe».
- ПО «Программа чтения данных из памяти» «Vektor2.memory.exe».
- ПО «Программа процессорного блока», встроенная в микропроцессоры PIC 14000 и PIC 16F84, обеспечивающая функционирование измерителя в автономном режиме АИВМ.00015-01.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Наименование программы вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа приема данных в рабочем режиме	Vektor2.Work1.exe.	A571D0E1	CRC32
Программа чтения данных из памяти	Vektor2.memory.exe	C6F8B1A7	CRC32
Программа процессорного блока	АИВМ.00015-01	—	—

Метрологически значимая часть ПО и результаты измерений защищены с помощью пароля и специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
1 Диапазон измерений скорости течений $V_{изм}$, см/с	от 1 до 150
2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости течений, см/с	$\pm (1 + 0,05 V_{изм})$
3 Диапазон измерений направления течений, угловой градус	от 0 до 360
4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений направления течений, угловой градус	± 10
5 Диапазон измерений гидростатического давления, МПа: - модификация АИВМ.416222.001 - модификация АИВМ.416222.001-01	от 0 до 2,5 от 0 до 15
6 Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений гидростатического давления, %	$\pm 0,5$
7 Диапазон измерений температуры, °С	от минус 2 до 25
8 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,1$
9 Напряжение питания, В	7,2
10 Потребляемая мощность, мВт	60
11 Габаритные размеры (диаметр×высота), не более, мм:	95×650
12 Масса, не более, кг	4,0
13 Условия эксплуатации: - температура воды, °С - предельное гидростатическое давление, МПа: модификация АИВМ.416222.001 модификация АИВМ.416222.001-01	от минус 2 до 25 3,0 17,0
14 Средняя наработка на отказ, ч	15000
15 Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом лазерной гравировки на корпус измерителя и типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации и формуляра.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование составной части	Количество на модификацию	
	АИВМ.416222.001	АИВМ.416222.001-01
Измеритель скорости и направления течений «Вектор-2»	1	1
Комплект запасных частей АИВМ.416943.001	1	1
Переходник ComPort - USB-Port АИВМ.467119.003	1	1
Формуляр АИВМ.416222.001ФО	1	1
Руководство по эксплуатации АИВМ.416222.001РЭ	1	1
Программное обеспечение АИВМ.00016-01 (на компакт-диске)	1	1
Методика поверки МП 254-0020-2012	1	1
Упаковка АИВМ.416945.001	1	1

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 254-0020-2012 «Измеритель скорости и направления течений «Вектор-2». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» в июле 2012 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон скорости водного потока – прямолинейный градуировочный бассейн ГГИ, относительная погрешность измерений в диапазоне от 0.02 до 5.00 м/с не более $\pm 0,3 \%$;
- буссоль типа ОБК или БШ-1, диапазон измерений от 0 до 360 град, пределы допускаемой погрешности ± 1 град;
- манометр грузопоршневой МП-60, кл. точности 0.05 по ГОСТ 8291-83;
- манометр грузопоршневой МП-600, кл. точности 0.05 по ГОСТ 8291-83;
- термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 3-го разряда по ГОСТ 8.558-93.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе АИВМ.416222.001 РЭ «Измеритель скорости и направления течений «Вектор-2». Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителю скорости и направления течений «Вектор-2»

1 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.

2 ГОСТ 8.017-79 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

3 ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

4 «Измеритель скорости и направления течений «Вектор-2». Технические условия» АИВМ.416222.001 ТУ.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление деятельности в области гидрометеорологии.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс»
(ОАО «НПП «Радар ммс»)

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

Телефон: (812) 777-50-51

Факс: (812) 600-04-49

E-mail: radar@radar-mms.com

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»), регистрационный номер 30001-10 от 20.12.2010 г.

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

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«__» _____ 2012 г.