

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители расхода жидкости Flo-Dar

#### **Назначение средства измерений**

Измерители расхода жидкости Flo-Dar, (далее - измерители), предназначены для измерений скорости и уровня потока жидкости, определения объемного расхода и объема жидкости в безнапорных трубопроводах диаметром от 0,15 до 6 м, каналах глубиной от 0,01 до 6 м, шириной от 0,15 до 20 м.

#### **Описание средства измерений**

Измеритель состоит из электронного блока и подключаемых к нему первичных преобразователей уровня жидкости и скорости потока жидкости.

Скорость потока жидкости в условиях свободного течения воды определяется бесконтактным радарным методом. Микроволновое излучение (24 ГГц), формируемое измерителем, попадая на свободную поверхность воды, отражается от неоднородностей, присутствующих в потоке, и попадает обратно в измеритель, который по разности частот (излучаемой и принимаемой) измеряет скорость движения поверхности жидкости. Объемный расход и объем жидкости определяются измерителем на основании информации об эпюре распределения скорости потока жидкости и его уровня. Диапазон измерения скорости неконтактного радарного датчика составляет: от 0,2 до 6,1 м/с.

В условиях затопления (подпоров безнапорного трубопровода) используется дополнительный погружной электромагнитный датчик скорости, который начинает работать, когда уровень потока поднимается до отметки 10,16 см от места установки измерителя. Диапазон измерения скорости погружного электромагнитного датчика составляет: от минус 1,5 до 6,1 м/с.

Уровень потока жидкости в условиях свободного течения определяется неконтактным ультразвуковым методом. Импульс ультразвука посыпается на свободную поверхность жидкости, и часть сигнала возвращается к датчику. Время следования ультразвукового сигнала к поверхности жидкости и обратно используется для измерения уровня. Ультразвуковой датчик уровня выпускается в двух вариантах: до 1,5 м и до 6 м.

В условиях затопления уровень определяется дополнительным погружным гидростатическим датчиком уровня. Диапазон измерения уровня дополнительным гидростатическим датчиком: от 0 до 3,5 м.

Для измерения уровня потока жидкости допускается использовать имеющие свидетельство об утверждении типа датчики уровня, которые подключаются к электронному блоку посредством аналоговых (4...20 мА, HART) или цифровых интерфейсов (RS485).

Для преобразования измерительной информации и управления процессом измерений в состав измерителя входит электронный блок, к которому подключаются первичные преобразователи и дополнительное оборудование.

Электронный блок, входящий в комплект Flo-Dar имеет несколько моделей:

Портативные модели: Flo-Logger 1PT; RTQ1000; RTQ500. Данные портативные модели электронных блоков отличаются между собой материалами исполнения корпуса, количеством цифровых и аналоговых выходов/входов, перезаряжаемыми и неперезаряжаемыми автономными источниками питания, встроенными или внешними модемами.

Стационарные модели: Flo-Logger 1ST; Flo-Station 3ST; UNITRANS. Данные стационарные модели электронных блоков отличаются между собой наличием или отсутствием ЖК-экрана, количеством подключаемых датчиков до 4 штук, количеством цифровых и аналоговых выходов/входов, встроенными или внешними модемами.

Портативные модели электронных блоков имеют выходы 4-20 мА, последовательный порт RS232.

Стационарные модели электронных блоков имеют жидкокристаллические экраны, выходы 4-20 мА, аналоговые выходы, последовательный порт RS232, RS485.

На жидкокристаллическом дисплее во время проведения измерений отображаются следующие значения измеряемых величин в графическом и цифровом виде:

- средняя скорость;
- уровень;
- объем;
- объемный расход;
- мгновенный расход;
- заряд батареи;
- дата, время.

Выбор способов измерений, датчиков уровня, единиц измерений, диапазонов измерений уровня, конфигурации измерительного трубопровода и формы канала осуществляется с помощью клавиш управления и жидкокристаллического дисплея для измерителей Flo-Dar стационарной комплектации, а для портативной комплектации - с помощью сервисной программы «Flo-Ware», установленной на ЭВМ.

Архивация и обработка полученных результатов измерений осуществляется также при помощи сервисной программы «Flo-Ware».

При установке датчика необходимо соблюдать длины прямых участков трубопровода. В простых случаях (измеритель установлен впереди водослива) требуется не менее 5 Нмакс после датчика, где Нмакс- наибольшее значение уровня жидкости в трубопроводе или канале (при условии, что на расстоянии не менее 10 Нмакс перед датчиком нет местных сопротивлений). В остальных случаях необходимо руководствоваться рекомендациями фирмы-изготовителя.

Внешний вид расходомера и контрольного блока представлен на рисунке 1.



Первичный преобразователь



Первичный преобразователь с дополнительным погруженным датчиком скорости



Электронный блок Flo-Logger 1ST



Электронный блок UNITRANS



Электронный блок Flo-Logger 1PT



Электронный блок RTQ500



Электронный блок RTQ1000



Электронный блок Flo-Station 3ST

Рисунок 1

## Программное обеспечение

Расходомеры имеют встроенное и автономное обеспечение программное (ПО). Структура и взаимосвязи частей ПО показана на рисунке 2.

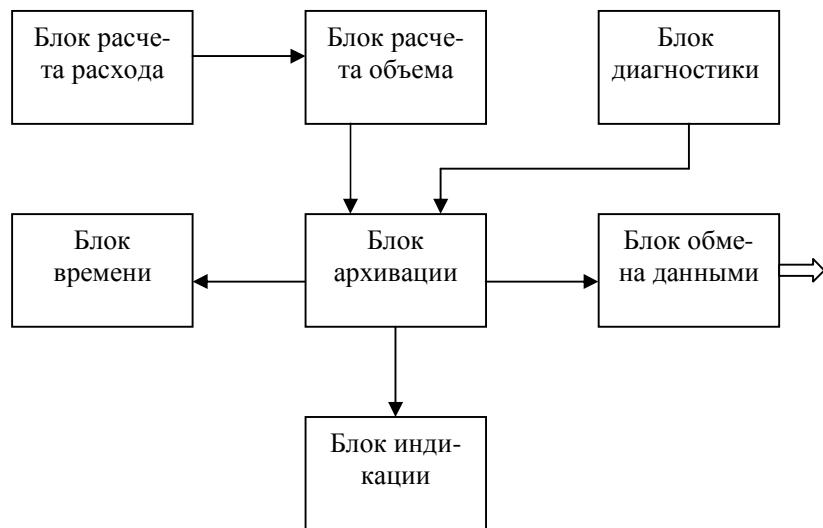


Рисунок 2

Основные функции частей программного обеспечения:

- 1) Блок расчета расхода предназначен для расчетов его значений по результатам измерений сигнала, формируемого на электродах расходомера;
- 2) Блок расчета объема предназначен для расчетов его значений по результатам измерений расхода;
- 3) Блок архивации предназначен для расчетов и хранения измерительной и диагностической информации;
- 4) Блок обмена предназначен для вывода через последовательный порт измерительной, диагностической и настроек информации на внешние устройства приема;
- 5) Блок индикации предназначен для визуального отображения на табло расходомера измерительной, диагностической и настроек информации;
- 6) Блок реального времени предназначен для измерения времени работы расходомера и времени действия диагностируемых ситуаций;
- 7) Блок диагностики предназначен для контроля значений измеренных параметров на соответствие заданным значениям и формирования диагностических сообщений.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Flo-Ware (автономное ПО)	floware.exe	4.4.0.0	80980D	CRC 32
Unitrans*	Unitrans	-	-	-

\*встроенное ПО устанавливается на производстве и не имеет внешнего доступа

Нормирование метрологических характеристик расходомера проведено с учетом того, что программное обеспечение является неотъемлемой и неизменяемой частью расходомера. Уровень защиты программного обеспечения - С по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значения характеристики
Диапазон измерений скорости потока жидкости, радарный метод, м/с	от плюс 0,2 до плюс 6,1
Диапазон измерений скорости потока жидкости, электромагнитный метод, м/с	от минус 1,5 до плюс 6,1
Диапазон измерений уровня потока жидкости, ультразвуковой датчик, м	0,01-1,5 0,01-6,0
Диапазон измерений уровня потока жидкости, гидростатический метод, м	0-3,5
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней скорости жидкости, $\delta_v$ , %	$\pm(0,5+0,3/V_{изм.})$ , где $V_{изм.}$ – значение скорости
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении уровня ультразвуковым методом $\gamma_H$ , %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении уровня гидростатическим методом $\gamma_H$ , %	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема жидкости при радарном методе, %	$\pm (d_v + d_H)$ , $\delta_H = \gamma_H \cdot H_b / H$ $H_b$ - верхний предел измерений датчика уровня, м $H$ - текущее значение уровня, м
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема жидкости при электромагнитном методе, %	$\pm (3d_v + d_H)$ , $\delta_H = \gamma_H \cdot H_b / H$ $H_b$ - верхний предел измерений датчика уровня, м $H$ - текущее значение уровня, м
Выходной сигнал постоянного тока, мА	4 – 20
Напряжение питания постоянного тока, В	12/24
Габаритные размеры (диаметр/длина, высота, ширина), мм: электронного блока «Flo-Logger 1PT» (модель переносная); электронного блока «RTQ1000» (модель переносная); электронного блока «RTQ500» (модель переносная); электронного блока «Flo-Logger 1ST» (модель стационарная); электронного блока «Flo-Station 3ST» (модель стационарная); электронного блока «UNITRANS» (модель стационарная).	200; 350 175; 281 175; 281 240; 240; 250 259; 236; 96 226,5; 236,7; 134
Масса электронного блока, кг электронного блока «Flo-Logger 1PT» (модель переносная); электронного блока «RTQ1000» (модель переносная); электронного блока «RTQ500» (модель переносная); электронного блока «Flo-Logger 1ST» (модель стационарная); электронного блока «Flo-Station 3ST» (модель стационарная); электронного блока «UNITRANS» (модель стационарная).	2,0 5,0 5,0 3,0 2,3 1,5
Диапазон температуры рабочей жидкости, °C	от плюс 1 до плюс 60
Диапазон температуры хранения, °C	от минус 20 до плюс 60
Относительная влажность окружающего воздуха для электронного блока, %	до 100
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч,	50000

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносят на эксплуатационную документацию типографским способом и на электронный блок преобразователя в виде наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки измерителя Flo-Dar входят:

Датчики скорости и уровня*	по 1 шт.;
Электронный блок	1 шт.;
Батарея	1 шт.;
Аккумуляторная батарея	по 1 шт.;
Зарядное устройство для блока питания	1 шт.;
Блок питания	1 шт.;
Кабель интерфейсный	1 шт.;
Монтажный комплект	1 компл.;
Диск программы «Flo-Ware»	1 шт.;
Транспортная упаковка	1 шт.;
Эксплуатационная документация	1 экз.;
Методика поверки МП 2550-0123-2009	1 экз.
Паспорт	1 экз.

\*Тип и марка оговаривается при заказе.

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом: МП 2550-0123-2009 «Измерители расхода жидкости «Flo-Dar». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 8 декабря 2009 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единицы скорости водного потока (прямолинейный гидродинамический бассейн) с диапазоном скорости 0,02-5 м/с и погрешностью не более  $\pm 0,3\%$ ;
- установка уровнемерная УРГ-6000 (верхний предел измерений 6 м, погрешность не более  $\pm 1$  мм).

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений изложены в Руководстве по эксплуатации

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям расхода жидкости Flo-Dar**

1. ГОСТ 8.510-2002 “ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости”.
2. Техническая документация фирмы-изготовителя.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение государственных учетных операций.

### **Изготовитель**

Компания «HACH Company», США.

Адрес: P.O. Box 389, Loveland, Colorado, 80539-0389

Tel: (800) 635-45-67, Fax: (970) 461-3915.

**Заявитель**  
ООО "НЭКО"  
191036, г. Санкт-Петербург, ул. 3-я Советская, д. 9 пом. 11-Н  
тел/факс +7-812-271-05-05

**Испытательный центр**  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,  
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19 Тел. (812) 251-76-01,  
факс (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), аттестат аккредитации № 30001-10.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. « » 2012 г.