

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры Beluga, модели Beluga OCSO, Beluga OCFM, Beluga OC Hybrid

#### Назначение средства измерений

Расходомеры Beluga, модели Beluga OCSO, Beluga OCFM, Beluga OC Hybrid (далее - расходомеры) предназначены для измерения скорости и уровня потока жидкости, определения объемного расхода и объема жидкости в безнапорных и напорных трубопроводах (полностью заполненных трубопроводах), открытых каналах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на методе «Площадь-Скорость». Скорость потока жидкости определяется ультразвуковым датчиком непрерывного действия, использующим два кристалла: один - излучающий ультразвуковые сигналы, второй - принимающий сигналы, отраженные от частиц в потоке. Согласно эффекту Доплера, излучаемый и принимаемый сигналы имеют частотный сдвиг, пропорциональный скорости движения частиц в потоке.

Расходомер состоит из датчика скорости, датчика уровня (при использовании в безнапорных трубопроводах) и электронного блока.

Расходомеры могут комплектоваться двумя моделями датчиков скорости BE20 и BE45, у которых угол излучения ультразвуковых волн к оси потока составляет 20° и 45° соответственно. Выбор датчика скорости производится в зависимости от уровня заполнения трубопровода.

Уровень потока жидкости в условиях безнапорного потока определяется бесконтактным ультразвуковым, радарным методом или погружным гидростатическим методом. Расходомеры могут комплектоваться моделями бесконтактного ультразвукового датчика уровня: датчик уровня стандартного диапазона ULS-02, датчик уровня увеличенного диапазона ULS-06; моделями уровнемеров микроволновых бесконтактных VEGAPULS 6\*; моделями преобразователей давления измерительными PR, PA, PAA, PD, DCX.

Вычисление объемного расхода и объема жидкости выполняется непосредственно в датчике скорости расходомера, на основании измеренных значений скорости и полученных от датчика уровня значений уровня потока, а также данных о геометрической форме и размерах створа измерений.

Электронный блок не участвует в процессе измерений и используется для индикации и хранения информации. Модели электронного блока отличаются друг от друга размерами, типами подключаемого питания (от сети 220 В или от аккумуляторов) и количеством подключаемых датчиков скорости и уровня. Выбор модели электронного блока и его программирование осуществляется изготовителем на основании заказа.

Расходомеры могут комплектоваться моделями электронных блоков: Unitrans, IFQ-Monitor, Neco-Monitor и RTQ.

Электронный блок Unitrans имеет жидкокристаллический дисплей, выходы 0...4-20 мА, частотные и цифровые (RS-485) выходы. Программирование осуществляется посредством клавиш управления на электронном блоке. Электронный блок Unitrans имеет возможность одновременного подключения до четырех датчиков скорости и уровня.

Электронный блок IFQ-Monitor имеет стационарное и портативное исполнение, в зависимости от вида источника питания, имеет дисплей, выходы 4-20 мА, импульсные и цифровые (RS-485) выходы.

Электронный блок Neco-Monitor имеет жидкокристаллический дисплей, выходы 0...4-20 мА, частотные и цифровые (RS-485) выходы. Электронный блок Neco-Monitor имеет возможность одновременного подключения до четырех датчиков скорости и уровня.

На дисплее электронных блоков Unitrans, IFQ-Monitor и Neco-Monitor отображаются следующие значения измеряемых величин:

- объем накопительным итогом;
- текущий расход;
- средняя скорость;
- уровень;
- дата, время.

Электронный блок RTQ (портативные модели RTQ500; RTQ1000; RTQ2000) имеет выходы 4-20 мА, разъем для подключения дополнительных датчиков уровня, последовательный порт RS232. Электронные блоки RTQ500; RTQ1000; RTQ2000 отличаются типами и емкостью подключаемых аккумуляторных батарей.

Расходомеры Beluga имеют три модели: Beluga OCSO, Beluga OCFM, Beluga OC Hybrid, которые различаются между собой комплектацией (Таблица 1).

Таблица 1

	Beluga OCSO	Beluga OCFM	Beluga OC Hybrid
Датчик скорости	BE20 или BE45	BE20 или BE45	BE20 или BE45
Датчик уровня	ULS-02, ULS-06, VEGAPULS 6*, PR, PA, PAA, PD, DCX	ULS-02, ULS-06, VEGAPULS 6*, PR, PA, PAA, PD, DCX	ULS-02, ULS-06, VEGAPULS 6*, PR, PA, PAA, PD, DCX
Электронный блок	Neco-Monitor	Unitrans, IFQ-Monitor и RTQ	Unitrans

Расходомеры модели Beluga OCSO и Beluga OCFM поставляются в комплектации с датчиком скорости, датчиком уровня и электронным блоком. Данные модели отличаются друг от друга моделями подключаемых электронных блоков. Выбор осуществляется в зависимости от особенностей объекта по заказу

Для безнапорных трубопроводов с возможностью изменения диапазонов измерения расхода от минимального (при уровне от 1 мм) до полного сечения трубопровода используются расходомеры модели Beluga OC Hybrid, которые позволяют применять, помимо доплеровского метода измерения скорости потока жидкости, другие методы измерения скорости потока или расхода жидкости с помощью имеющих свидетельство об утверждении типа измерителей скорости или расхода жидкости. Переключение одного метода измерений скорости потока или расхода жидкости на другой метод осуществляется по заданному значению уровня потока жидкости. Управление процессом измерений осуществляет электронный блок.

При установке датчиков расходомера, необходимо соблюдать длины прямых участков трубопровода. В простых случаях требуется не менее 3 Нмакс до и 2 Нмакс после датчиков для безнапорных потоков, 3Ду до и 2Ду после датчиков для напорных потоков, где Нмакс – наибольшее значение уровня жидкости в трубопроводе или канале, Ду – внутренний диаметр трубопровода. В остальных случаях необходимо руководствоваться рекомендациями фирмы-изготовителя.

Датчики уровня ULS-02 или ULS-06 должны устанавливаться на расстоянии не менее 0,25м (зона нечувствительности данных датчиков) от максимально возможного значения уровня воды в водоводе.

Внешний вид датчиков (скорости и уровня) и расходомера в сборе представлен на рисунках 1-5. Все модели датчиков скорости и уровня имеют неразъемный корпус, поэтому пломбирование не производится. Пломбирование электронного блока производится путем установки пломбы на одном из винтов, соединяющих детали корпуса.

Рисунок 1  
Датчик скорости модели BE20



Рисунок 2  
Датчик скорости модели BE45



Рисунок 3  
Датчик уровня ULS-02



Рисунок 4  
Датчик уровня ULS-06



Рисунок 5  
Расходомер в сборе



### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	2	3
1		
Идентификационное наименование ПО	ПО датчика скорости	ПО RTQ-Log
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже «версия 0.01»	Не ниже «версия 02.004»

Конструкция датчика скорости является неразборной и исключает возможность несанкционированного доступа к ПО СИ и влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения в соответствии с Р 50.2.077-2014 года: высокий.

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом того, что программное обеспечение является неотъемлемой частью расходомеров

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

Наименование характеристики	Значения характеристики
Диапазон измерений средней скорости потока жидкости (доплеровский метод), м/с	от минус 2,0 до плюс 6,0
Диапазон измерений уровня потока жидкости, (ультразвуковой датчик), м*	
Датчик уровня стандартного диапазона ULS-02	0,001-1,75
Датчик уровня увеличенного диапазона ULS-06	0,001-5,75
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней скорости жидкости штатными датчиками скорости в диапазоне от минус 2,0 м/с до минус 0,3 м/с и от плюс 0,3 м/с до плюс 6,0 м/с включительно, $d_v$ , %	$\pm 1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении средней скорости жидкости штатными датчиками скорости в диапазоне от минус 0,3 м/с до плюс 0,3 м/с, $D_v$ , м/с	$\pm 0,003$
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении уровня потока жидкости Н ультразвуковыми датчиками уровня, $g_H$ , %:	
Датчик уровня стандартного диапазона ULS-02	$\pm 0,3$
Датчик уровня увеличенного диапазона ULS-06	$\pm 0,2$

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема жидкости, %	$\pm(d_v + d_H)$ , $d_H = g_H H_B / H$ $H_B$ - верхний предел измерений датчика уровня, м $H$ - текущее значение уровня, м $d_H$ - пределы допускаемой относительной погрешности измерений датчика уровня, (в случае напорных трубопроводов $d_H=0$ ) $g_H$ - пределы допускаемой приведенной погрешности измерений датчика уровня
Входные сигналы постоянного тока, мА	0 - 22 / 4 - 20
Напряжение питания переменного тока, В	187 - 230
Напряжение питания постоянного тока, В	12/24
Потребляемая мощность, Вт, не более	30
Масса, кг Датчик скорости BE20 Датчик скорости BE45 Датчик уровня ULS-02 Датчик уровня ULS-06	0,26 0,26 0,55 0,65
Габаритные размеры (диаметр/длина, высота, ширина), мм: Датчик скорости BE20 Датчик скорости BE45 Датчик уровня ULS-02 Датчик уровня ULS-06	190;28;48 190;28;48 25;114;55 38;131;55
Диапазон рабочей температуры окружающей среды, °С	от минус 30 до плюс 60
Относительная влажность окружающего воздуха для электронного блока, %, не более	100
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	65000
Примечания * - с учетом зоны нечувствительности датчика, при условии, что датчики установлены на расстоянии не менее 0,25 м от максимально возможного уровня воды в канале или трубе	

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений:

Датчик скорости ультразвуковой	1 шт.;
Датчик уровня*	1 шт.;
Монтажный бандаж**	от 1 шт.;
Электронный блок*	1 шт.;

Кабель для подключения к ПК*	1 шт.;
Транспортная упаковка	1 шт.;
Руководство по эксплуатации	1 экз.;
Диск с ПО RTQ-Log	1 шт.;
Методика поверки МП 2550-0254-2014	1 экз.

\*исполнение или модель оговаривается при заказе.

\*\* количество оговаривается при заказе

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 2550-0254-2014 "Расходомеры Beluga, модели Beluga OCSO, Beluga OCFM, Beluga OC Hybrid. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 25 сентября 2014 г.

Основные средства поверки:

- Государственный вторичный (рабочий) эталон единицы скорости водного потока. Диапазон воспроизведения скорости, м/с от 0,01 до 5,0; Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости,  $S_{\Sigma 0} = \pm 0,5 \%$ ;
- Дальномер лазерный Leica DISTO D3. Погрешность измерений  $\pm 1$  мм. Диапазон измерений от 0,05 до 100 м.

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

Методы измерений изложены в Руководстве по эксплуатации

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам Beluga, модели Beluga OCSO, Beluga OCFM, Beluga OC Hybrid**

1. ГОСТ 8.510-2002 "ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости".
2. ГОСТ 8.477-82 "ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости".
3. Техническая документация фирмы-изготовителя.

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

Осуществление торговли.

Осуществление деятельности в области гидрометеорологии.

### **Изготовитель**

Компания «Flow-Tronic», Бельгия.

Адрес: Welkenraedt, B-4840, Rue J.H. Cool 19a

Tel. +32 (0) 87 899799, +32 (0) 87 899790

### **Заявитель**

ООО "Нэко"

Адрес: 191036, г. Санкт-Петербург, ул. 3-я Советская, д. 9, литер А, пом. 11-Н  
тел/факс +7-812-622-23-81

**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 ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению  
испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п

« »

2014 г.