

Регистрационный № 99135-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ультразвуковые BFULT

Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые BFULT (далее – расходомеры) предназначены для измерений объема и объемного расхода жидкостей, объема и объемного расхода природного газа по ГОСТ 5542-2022, свободного нефтяного газа по ГОСТ Р 8.1016-2022, паровой фазы сжиженного углеводородного газа и других неагрессивных газов в рабочих условиях.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на время-импульсном методе измерений, при котором разность времени прохождения ультразвуковой волны в измеряемой среде по направлению и против направления движения измеряемой среды пропорциональна скорости (расходу) потока измеряемой среды в трубопроводе.

Расходомеры состоят из сенсора и электронного блока (далее – ЭБ). Сенсор представляет собой цилиндрический измерительный участок (измерительная труба), на которой размещаются пьезоэлектрические преобразователи (далее – ПЭП). ПЭП могут быть закрыты кожухом. Каждая пара ПЭП образует акустический канал измерения. Расходомеры могут выпускаться с одним, двумя или четырьмя акустическими каналами измерения. ЭБ включает в себя электронные компоненты, необходимые для управления расходомером, осуществляет прием – передачу сигналов от ПЭП их преобразование, обработку и вычисление объемного расхода и объема с последующим формированием цифровых или аналоговых выходных сигналов. ЭБ может быть жестко закреплен на сенсоре (интегральное исполнение) или соединяться с сенсором кабелями (раздельное исполнение). ЭБ имеет жидкокристаллический индикатор и кнопки (далее – ЖКИ) для управления расходомером и отображения измерительной информации.

Расходомеры выпускаются в двух модификациях:

- BFULT-L – модификация расходомера, предназначенная для измерения жидкостей;
- BFULT-G – модификация расходомера, предназначенная для измерения газов.

Схема условного обозначения расходомеров:

BFULT – X1 – X2 – X3 – X4 – X5

X1 – Тип измеряемой среды:

G – газ

L – жидкость

X2 – Количество рабочих каналов:

S – один канал

D – два канала

Q – четыре канала

X3 – Питание:

AC – 110-250 В переменного тока

DC – 9-36 В постоянного тока или 12-36 В постоянного тока

X4 – Материал корпуса:

AL – алюминий

SS – нержавеющая сталь

X5 – Тип взрывозащиты:

P – заливка компаундом

D – взрывозащищенная оболочка.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.

Серийный номер в буквенно-цифровом формате наносится на металлическую маркировочную табличку методом лазерной гравировки, закрепляемую на ЭБ. Внешний вид маркировочной таблички представлен на рисунке 2. Место крепления маркировочной таблички, обозначено на рисунке 3.

Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено. Место пломбирования от непреднамеренного вмешательства не предусмотрено.





Рисунок 1 – Общий вид расходомеров ультразвуковых BFULT

Место нанесения
серийного номера

Место нанесения
знака утверждения типа

  FLOEMETER			
Model code	BFULT-L-D-DC-AL-D	Prdct Date	2026/02/26
Tag No.	▲ Y2026022602	Position No.	/
Accu.	±0.5%	DN	200 mm
IP Class	I P 6 6	WP	0.8 MPa
Range		Power	DC24V
Oper Temp	-40°C~+60°C	Qmax	
Ex Cert.No.		Qt	
Ex Cert.	1Ex db IIC T8 Gb X Ex tb IIIC T80°C Db X	Qmin	
Manufa.	Bkeverest Flow Control(Chao Yang)Limited		
Address:	East side of the first floor of 30C,No.18,Yurun Road,Longcheng District, Chaoyang City,Liaoning Province		

Рисунок 2 – Внешний вид маркировочной таблички



Место крепления
маркировочной таблички

Рисунок 3 – Место крепления маркировочной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) расходомеров по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти. Метрологические характеристики расходомеров нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Программное обеспечение разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

К метрологически значимой части ПО относятся:

- программные модули, принимающие участие в обработке (расчетах) результатов измерений или влияющие на них;
- программные модули, осуществляющие отображение измерительной информации, ее хранение, передачу, идентификацию, защиту ПО и данных;
- параметры, участвующие в вычислениях и влияющие на результат измерений;
- компоненты защищенного интерфейса для обмена данными с внешними устройствами.

Для защиты от несанкционированного доступа к параметрам настройки, используются пароли разного уровня доступа.

Уровень защиты программного обеспечения расходомеров от преднамеренных и непреднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Газ	Жидкость
Идентификационное наименование ПО	BFULT-G	BFULT-L
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.XX.XX	02.XX.XX
Обозначение «X» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода жидкости в зависимости от DN, м ³ /ч	В соответствии с таблицей 3
Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях в зависимости от DN, м ³ /ч	В соответствии с таблицей 4
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости, %, в диапазоне расходов от $Q_{Жmin} \leq Q \leq Q_{Жt}$ от $Q_{Жt} < Q \leq Q_{Жmax}$	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа в рабочих условиях, %, диапазоне расходов от $Q_{Г\min} \leq Q \leq Q_{Гt}$ от $Q_{Гt} < Q \leq Q_{Г\max}$	$\pm 2,0/2,2^{1)} (2,5)^{2)}$ $\pm 1,0/1,2^{1)} (1,5)^{2)}$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности расходомера при преобразовании значения объемного расхода в токовый выходной сигнал от 4 до 20 мА, %	$\pm 0,1$
¹⁾ погрешность в зависимости от метода проведения поверки – проливной / имитационный (первичный имитационный и/или периодический имитационный при условии первичной поверки проливным методом); ²⁾ в скобках указана погрешность при периодическом имитационном методе, при условии проведения первичной поверки имитационным методом.	

Таблица 3 – Диапазон измерений объемного расхода жидкости в зависимости от DN

Диаметр номинальный, DN	Минимальный объемный расход $Q_{Ж\min}$, м³/ч	Переходный объемный расход $Q_{Жt}$, м³/ч	Максимальный объемный расход $Q_{Ж\max}$, м³/ч
40	1,1	1,3	31,6
50	1,8	2,1	49,5
65	3,0	3,6	83,6
80	4,5	5,4	126,6
90	5,7	6,9	160,0
100	7,1	8,5	197,8
125	11,0	13,2	309,1
150	15,9	19,1	445,1
200	28,3	33,9	791,3
250	44,2	53,0	1236,4
300	63,6	76,3	1780,4
350	86,5	103,9	2423,3
400	113,0	135,6	3165,1
450	143,1	171,7	4005,9
500	176,6	212,0	4945,5
600	254,3	305,2	7121,5
700	346,2	415,4	9693,2
800	452,2	542,6	12660,5
900	572,3	686,7	16023,4
1000	706,5	847,8	19782,0
1100	854,9	1014,0	23947,0
1200	1017,4	1220,8	28486,1
1300	1194,0	1432,8	33431,6
1400	1384,7	1661,7	38772,7
1500	1589,6	1907,6	44509,5
1600	1808,6	2170,4	50641,9

Таблица 4 – Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях в зависимости от DN

Диаметр номинальный, DN	Минимальный объемный расход $Q_{Г\min}$, м ³ /ч	Переходный объемный расход $Q_{Г}$, м ³ /ч	Максимальный объемный расход $Q_{Г\max}$, м ³ /ч
50	20,00	23,00	220,00
65	29,86	35,84	358,38
80	52,00	60,00	550,00
90	57,26	68,71	687,07
100	70,69	84,82	848,23
125	110,45	132,54	1325,36
150	159,04	190,85	1908,52
200	300,00	330,00	3000,00
250	441,79	530,14	5301,44
300	636,17	763,41	7634,07
350	865,90	1039,08	10390,82
400	1130,97	1357,17	13571,68
450	1431,39	1717,67	17176,66
500	1767,15	2120,58	21205,75
600	2544,69	3053,63	30536,28
700	3463,61	4156,33	41563,27
800	4523,89	5428,67	54286,72
900	5725,55	6870,66	68706,63
1000	7068,58	8482,30	84823,00
1100	8552,99	10263,58	102635,83
1200	10178,76	12214,51	122145,12
1300	11945,91	14335,09	143350,87
1400	13854,42	16625,31	166253,08

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	BFULT-L	BFULT-G
Максимальное давление измеряемой среды, МПа ¹⁾	21,0	
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, при 35 °С, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 95 от 84,0 до 106,7	
Температура измеряемой среды, °С	от -60 до +120	
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 36	от 9 до 36
Напряжение питания переменного тока, В	от 110 до 250	
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015 - сенсора - электронного блока	IP66 IP66/IP68	

Продолжение таблицы 5

Потребляемая мощность, не более ¹⁾ : - переменного тока, Вт - постоянного тока, В·А	10 10
Выходные сигналы ¹⁾ - токовый, мА - частотно-импульсный, Гц - цифровой	от 4 до 20 от 0 до 5000 RS232; RS-485 (Modbus RTU); HART
Маркировка взрывозащиты	1Ex db IIC T6 Gb X Ex tb IIC T80°C Db X 1Ex db mb IIC T6 Gb X
¹⁾ в зависимости от исполнения	

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	176500

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорт типографским способом, а также на металлическую маркировочную табличку методом лазерной гравировки, закрепляемую на электронный блок.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомеры ультразвуковые	BFULT	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 2.8 руководства по эксплуатации на расходомеры ультразвуковые BFULT.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 19.05.2026 №936 Об утверждении Государственного первичного специального эталона единиц массы и объема нефтепродуктов в потоке, массового и объемного расходов нефтепродуктов, массового расхода криогенной жидкости и Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости;

Приказ Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Техническая документация «Bkeverest Flow Control (Chao Yang) Limited», Китай.

Правообладатель

«Bkeverest Flow Control (Chao Yang) Limited», Китай
Адрес: East side of the first floor of 30C, № 18, Yurun Road Longcheng District Chaoyang City, Liaoning Province 122005, Китай.
Телефон: (+86) 18142121537
Web-сайт: www.bkeverest.com
E-mail: sales@bkeverest.com

Изготовитель

«Bkeverest Flow Control (Chao Yang) Limited», Китай
Адрес: East side of the first floor of 30C, № 18, Yurun Road Longcheng District Chaoyang City, Liaoning Province 122005, Китай.
Телефон: (+86) 18142121537
Web-сайт: www.bkeverest.com
E-mail: sales@bkeverest.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13