

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры Brooks® моделей MT3809G, MT3810G

#### Назначение средства измерений

Расходомеры Brooks® моделей MT3809G, MT3810G (далее – расходомер) предназначены для измерений объемного расхода (объема) жидкостей и газов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров состоит в динамическом давлении на чувствительный элемент расходомера (далее – поплавков) жидкости (газа), протекающей через расходомер, вызывающем его перемещение. Магнит, установленный в поплавков, изменяет магнитное поле вокруг первичного измерительного преобразователя, вызывая перемещение поворотного магнита измерительного механизма отчетного устройства. Величина изменения магнитного поля зависит от высоты перемещения поплавка, которая пропорциональна объемному расходу жидкости (газа).

Расходомеры состоят из:

- первичного измерительного преобразователя, представляющего собой поплавков, установленный в трубу переменного сечения;
- механического отчетного устройства стрелочного типа.

Изготавливаются следующие модели расходомеров:

- Расходомеры MT3809G – расходомеры с механическим отчетным устройством стрелочного типа, которые могут быть укомплектованы:

а) индуктивными переключателями сигнализации предельных значений объемного расхода жидкости (газа);

б) преобразователем с или без индуктивных переключателей сигнализации предельных значений объемного расхода жидкости (газа), имеющим выходной унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока и выходной цифровой сигнал с использованием протокола передачи данных HART для передачи измерительной информации во внешние измерительные системы;

в) преобразователем с или без индуктивных переключателей сигнализации предельных значений объемного расхода жидкости (газа), имеющим дисплей на базе жидких кристаллов (далее – дисплей), выходной унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока и выходной цифровой сигнал с использованием протокола передачи данных HART для передачи измерительной информации во внешние измерительные системы;

- Расходомеры MT3810G – расходомеры с механическим отчетным устройством стрелочного типа.

Детали расходомеров изготовлены с коррозионно-устойчивым покрытием или из коррозионно-устойчивых материалов. Детали расходомеров, соприкасающиеся с жидкостью, изготовлены из материалов, не снижающих качество жидкости, стойких к ее воздействию в пределах рабочего диапазона температур.

Общий вид расходомеров и схемы пломбировки показаны на рисунке 1.

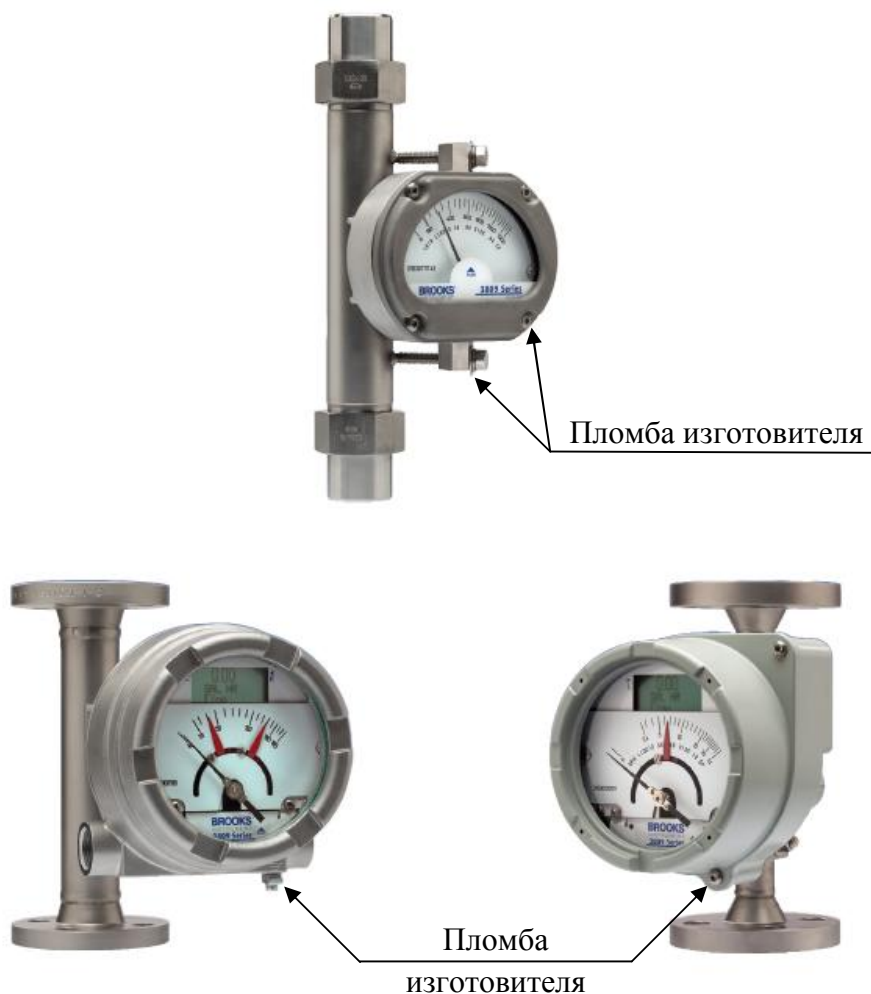


Рисунок 1 – Общий вид и схема пломбировки расходомеров

### Программное обеспечение

Расходомеры<sup>1)</sup> имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое устанавливается (прошивается) в памяти преобразователя при изготовлении, в процессе эксплуатации данное ПО не может быть изменено, т.к. пользователь не имеет к нему доступа.

ПО предназначено для: преобразования, обработки, отображения на дисплее и передачи измерительной информации об объемном расходе (объеме) жидкости (газа) во внешние измерительные системы.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware, 38xxG
Номер версии ПО	01.02
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	—*
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	—*
*Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.	

Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – средний.

<sup>1)</sup> Только для расходомеров модели МТ3809G, укомплектованных преобразователями.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Верхние пределы диапазонов измерений объемного расхода жидкости (газа) и потеря давления

Типоразмер расходомера	Код поплавка	Верхний предел диапазона измерений объемного расхода *, Q <sub>max</sub>		Потеря давления при Q <sub>max</sub> , кПа, не более
		жидкости, дм <sup>3</sup> /ч	газа, м <sup>3</sup> /ч	
материал поплавка – нержавеющая сталь 316L или титан				
0	0	0,96	44	1,2
1	0	1,3	59	1,2
2	0	3,6	130	1,2
3	0	10	350	1,2
4	0	21	650	3,2
5	0	42	1400	3,8
материал поплавка – нержавеющая сталь 316L				
7	A	25	0,8	3
	B <sup>**</sup>	65	2,1	3
	C	130	3,9	3
	D <sup>**</sup>	200	6,1	3,5
8	A	250	8,5	4,5
	B	400	12	5,5
	C	650	19	6
	D	1000	35	13
10	A	1200	31	6
	B	1500	51	7
	C	2400	68	8,5
	D	3500	100	15,5
12	A	4000	100	5
	B	6000	150	6
	C	8000	240	15
	D	10000	340	30
13	A	6500	160	5
	B	9500	260	6
	C	12000	330	10
	D	20000	650	30
15	A	20000	640	11
	B	30000	900	14
	C	40000	1200	28
16	A	49000	-	16
	B	70000	-	21
	C	100000	-	30
материал поплавка – сплав марки Hastelloy C-276				
7	GA	110	3,7 <sup>***</sup>	2,5
	GB	170	5,8 <sup>***</sup>	5
8	A	250	8,3 <sup>***</sup>	3
	B	420	13 <sup>***</sup>	4,5
	C	500	16 <sup>***</sup>	4
	D	850	30 <sup>***</sup>	13

Окончание таблицы 2

Типоразмер расходомера	Код поплавка	Верхний предел диапазона измерений объемного расхода *, Q <sub>max</sub>		Потеря давления при Q <sub>max</sub> , кПа, не более
		жидкости, дм <sup>3</sup> /ч	газа, м <sup>3</sup> /ч	
материал поплавка – фторопласт-2 (ПВДФ/PVDF)				
10	A	1400	45 <sup>***</sup>	4,5
	B	2000	63 <sup>***</sup>	10,6
	C	2400	77 <sup>***</sup>	9
	D	3000	95 <sup>***</sup>	13
12	A	3000	95 <sup>***</sup>	5
	B	4000	120 <sup>***</sup>	7,5
	C	5000	150 <sup>***</sup>	8,5
	D	6000	180 <sup>***</sup>	12
13	A	6000	180 <sup>***</sup>	9,5
	B	8000	250 <sup>***</sup>	12,5
	C	12000	370 <sup>***</sup>	20
	D	15000	470 <sup>***</sup>	22,5
<p>* Верхние пределы диапазона измерений объемного расхода приведены:                      - для жидкостей – по воде при температуре 21,11 °С;                      - для газов – по воздуху при температуре 0 °С и абсолютном давлении 101,3 кПа.                      ** Минимальное рабочее избыточное давление 48 кПа.                      *** Минимальное рабочее избыточное давление 200 кПа.</p>				

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений объемного расхода, %, не более, для моделей расходомеров:

MT3809G ± 1; ± 2; ± 3; ± 5  
 MT3810G ± 5

Сходимость показаний, % от диапазона измерений объемного расхода, не более, для моделей расходомеров:

MT3809G ± 0,25; ± 1  
 MT3810G ± 0,25

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования объемного расхода жидкости (газа) в значение выходного унифицированный аналогового сигнала постоянного тока, % ± 1

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования объемного расхода жидкости (газа) в значение выходного унифицированный аналогового сигнала постоянного тока при отклонении температуры окружающей среды от 20 °С на каждые 10 °С, % ± 0,4

Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования объема жидкости (газа) в значение дискретного выходного сигнала, % ± 1

Диапазон кинематической вязкости, мм<sup>2</sup>/с, не более от 1 до 300

Диапазон температур жидкости, °С от минус 50 до плюс 150

Максимальное рабочее избыточное давление, МПа 43,09

Параметры выходных сигналов:

- дискретный (открытый коллектор):

1) вес импульса, литр/импульс. 0,001; 1; 1000

2) частота, Гц от 1 до 1000

3) длительность, мс 0,5

4) амплитуда тока (напряжения), мА:  
 низкий уровень 30 (0,05)

высокий уровень 1,2 (20)

- унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока, мА 4-20

**Рабочие условия эксплуатации:**

- температура окружающей среды, °С от минус 40 до плюс 75
- температура окружающей среды, °С для расходомеров, укомплектованных:
  - а) индуктивными переключателями сигнализации предельных значений объемного расхода жидкости (газа) от минус 40 до плюс 70
  - б) преобразователем от минус 40 до плюс 70
  - в) преобразователем, имеющим дисплей от минус 20 до плюс 70
- относительная влажность при температуре 35 °С, %, не более 98
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7

**Напряжение электрического питания расходомеров от сети постоянного тока, В, для расходомеров, укомплектованных:**

- индуктивными переключателями сигнализации предельных значений объемного расхода жидкости (газа) от 5 до 25
- преобразователем от 21 до 30
- преобразователем, имеющим дисплей от 22,8 до 30,0

**Габаритные размеры, мм:**

- а) длина 218
- б) ширина 165
- в) высота 350

Присоединительные размеры в соответствии с эксплуатационной документацией

**Масса, кг, не более, для типоразмеров расходомеров:**

- 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7 и 8 13,2
- 10 16,8
- 12 21,3
- 13, 15 и 16 46,7

Средний срок службы, лет 10

**Знак утверждения типа**

наносится на лицевую панель расходомера методом фотолитографии или другим способом, не ухудшающим качество, на титульном листе руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 3 – Комплектность

Наименование	Количество
Расходомер Brooks®*	1 шт.
Руководство по монтажу и эксплуатации	1 экз. на партию
Паспорт	1 экз.
Методика поверки	1 экз. на партию
Комплект монтажных частей и принадлежностей*	1 шт.
* Модель расходомера, наличие комплекта монтажных частей и принадлежностей определяется договором на поставку.	

**Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МЦКЛ.0158.МП «Расходомеры Brooks® моделей МТ3809G, МТ3810G. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» 20.03.2015 г.

Основные средства поверки – установки расходомерные с пределами допускаемой погрешности измерения (воспроизведения) объемного расхода жидкости (газа) не более 1/3 пределов допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого расходомера для заданного диапазона измерений объемного расхода жидкости (газа).

**Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в документе «Расходомеры Brooks® моделей MT3809G, MT3810G. Руководство по монтажу и эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам Brooks® моделей MT3809G, MT3810G**

1. ГОСТ 8.510-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости».

2. ГОСТ 8.142-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объемного расхода (массы и объема) жидкости».

3. ГОСТ Р 8.618-2006 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа».

4. Техническая документация «Brooks Instrument Ltd.», Венгрия.

**Изготовитель**

Brooks Instrument Ltd.

Адрес: Berenyi str 72-100, 8000 Szekesfehervar, Венгрия.

Тел.: + 3622539646.

Факс: + 3622539601.

<http://www.brooksinstrument.com/>

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «УорлдУайдГост».

Адрес: 127434, г. Москва, ул. Дубки, д. 2, офис 30.

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ЗАО КИП «МЦЭ»  
(ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр.8

Тел./факс: +7 (495) 491-78-12.

e-mail: [sittek@mail.ru](mailto:sittek@mail.ru).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30092-10 от 30.09.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.