

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры переменного перепада давления FM

#### Назначение средства измерений

Расходомеры переменного перепада давления FM (далее - расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода жидкости (вода, техническое масло до 550 сСт, антифриз).

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на измерении перепада давления, пропорционального объемному расходу жидкости измерительной трубной секции с диафрагмой (далее - ТСД).

Жидкость из ТСД, через каналы для отвода давления до и после диафрагмы, попадает в корпус блока преобразования (БП), внутри которого имеется:

- в модификации М - два первичных преобразователя абсолютного давления с мембранами из нержавеющей стали;
- в модификациях S и D - подпружиненная резиновая мембрана. При этом, у модификаций S резиновая мембрана механически связана со стрелкой, а у модификаций D - перемещение резиновой мембраны, с помощью потенциометра, преобразуется в показания на жидкокристаллическом (ЖК) дисплее, а также в унифицированный 4...20 мА и частотный сигнал.

Расходомеры состоят из:

- ТСД;
- БП.

БП расходомеров выпускаются в следующих исполнениях:

- для модификаций S:
  - S02 и S05 - расходомеры с механическим БП, без сигнальных контактов и динамическим диапазоном регулирования 1:2 и 1:5, соответственно;
  - S2 и S25 - расходомеры с механическим БП, без сигнальных контактов, динамическим диапазоном регулирования 1:2 и 1:5, соответственно и имеющие два независимых механических SPDT-микрореле для включения и отключения исполнительных устройств;
- для модификаций D:
  - D2 и D5 - расходомеры с электронным БП, имеющие ЖК-дисплей, выходным сигналом 4...20 мА и частотным выходом 200...1000 Гц, с одним сигнальным контактом, с динамическим диапазоном регулирования 1:2 и 1:5, соответственно и два независимых сигнальных переключателя с максимальной нагрузкой до 30 Вт;
- для модификаций M:
  - M310, M325 и M350 - расходомеры с электронным БП, без дисплея, с выходным сигналом 4...20 мА и интерфейсом RS485, с динамическим диапазоном регулирования 1:10 и одним независимым сигнальным переключателем.

ТСД представляет собой отлитую из металла камеру, которая снабжена либо внутренней резьбой до диаметра условного прохода (Ду) 40, либо имеет межфланцевое соединение (типа сэндвич) до Ду300 для крепления секции к трубопроводу и имеет два канала для отвода давления перед диафрагмой и после нее. Модификации ТСД с резьбовым соединением обозначаются GL (из медного сплава) и GSS (из нержавеющей стали), а с межфланцевым соединением - FA (из медного сплава до Ду40 включительно или из чугуна, окрашенного в голубой цвет, начиная от Ду50) и FSS (из нержавеющей стали). Модификации ТСД включают в себя разные исполнения ТСД с разными Ду.

Рекомендуемые прямые участки установки расходомера: не менее 15 Ду перед диафрагмой и не менее 5 Ду за ней.

Расходомеры при заказе имеют следующее обозначение:

FM-[X1]-[X2]-[X3]-[X4]-[X5],

где FM - обозначение типа расходомера;

[X1] - исполнение БП;

[X2] - исполнение ТСД;

[X3] - диапазон объемного расхода;

[X4] - наименование измеряемой среды - W, X, Y:

W - вода;

X - техническое масло;

Y - антифриз.

[X5] - направление движения жидкости и расположения трубопровода:

A/R - горизонтальный трубопровод, направление слева - направо;

B/L - горизонтальный трубопровод, направление справа - налево;

C/R - вертикальный трубопровод, направление сверху - вниз, БП справа от трубопровода;

D/L - вертикальный трубопровод, направление снизу - вверх, БП справа от трубопровода;

E/L - вертикальный трубопровод, направление сверху - вниз, БП слева от трубопровода;

F/R - вертикальный трубопровод, направление снизу - вверх, БП слева от трубопровода.

Пример записи обозначения расходомеров при заказе:

FM-S25-FA150-T(400-2000 л/мин)-W-A/R.

Общий вид исполнений расходомеров представлен на рисунках 1 - 3.

Для предотвращения изменений метрологических характеристик, на диафрагму, в ТСД, наносится, гравировкой или с помощью лазера, индивидуальный номер, указанный в паспортных данных. Схемы пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунках 4 и 5.

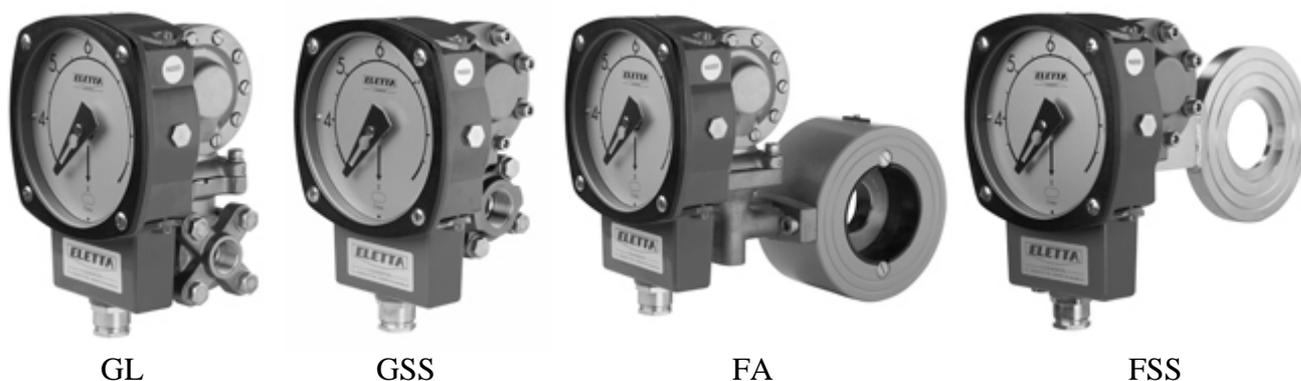


Рисунок 1 - Общий вид исполнений расходомеров с БП модификации S и ТСД модификаций GL, GSS, FA и FSS



Рисунок 2 - Общий вид исполнений расходомеров с БП модификации D и ТСД модификаций GL, GSS, FA и FSS

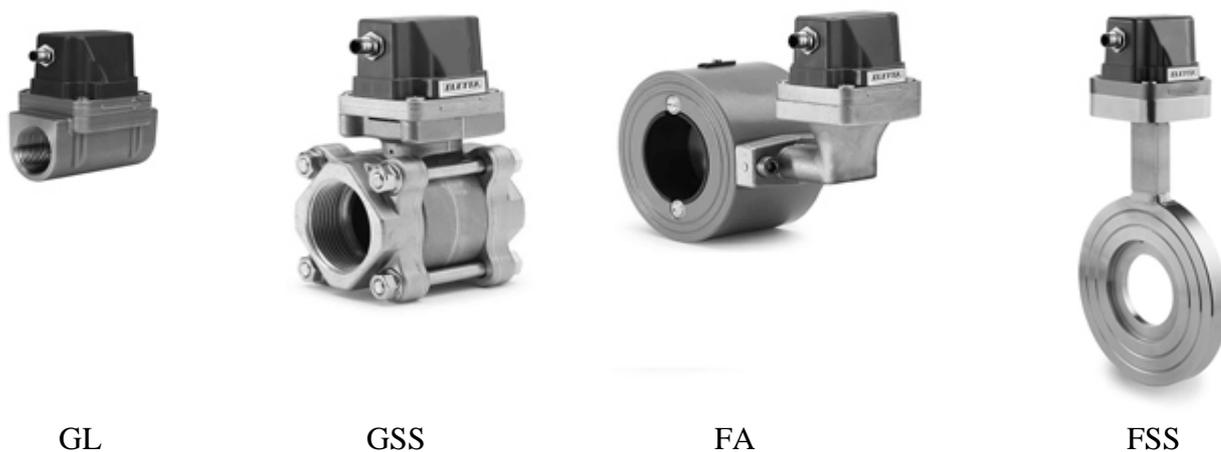


Рисунок 3 - Общий вид исполнений расходомеров с БП модификации М и ТСД модификаций GL, GSS, FA и FSS

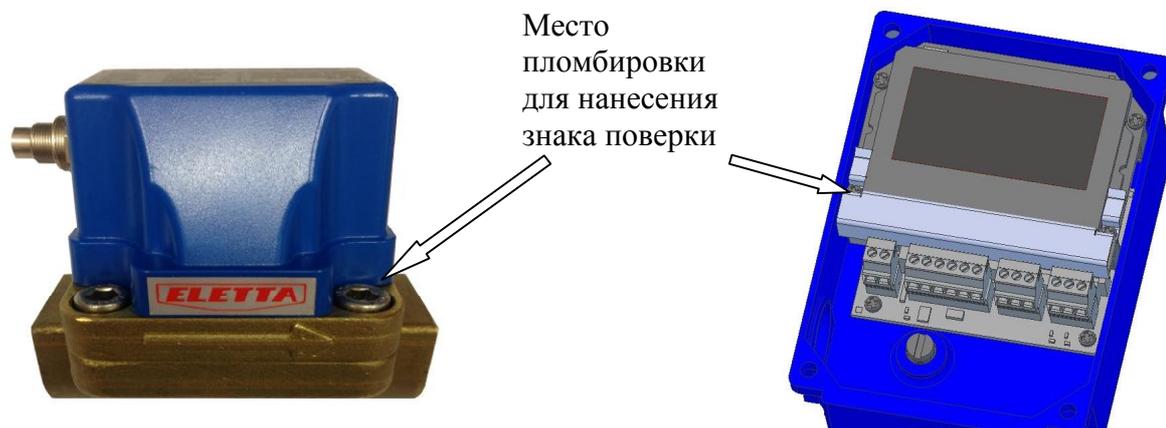


Рисунок 4 - Схемы пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

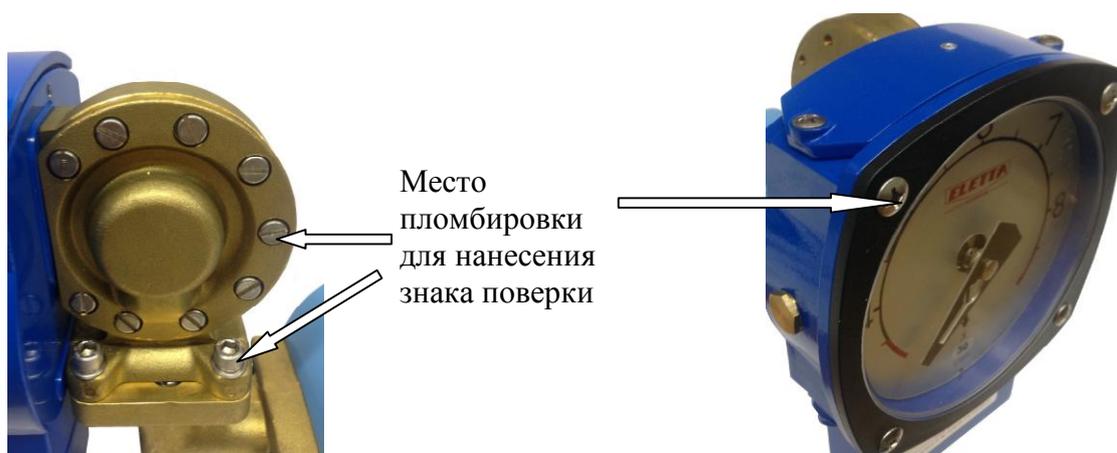


Рисунок 5 - Схемы пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Расходомеры, кроме модификации S, имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое устанавливается (прошивается) в интегрированной памяти БП при изготовлении. В процессе эксплуатации ПО не может быть изменено, т.к. пользователь не имеет к нему доступа. Защита ПО от несанкционированного доступа к настройкам и данным измерений обеспечивается с помощью механического опечатывания.

ПО предназначено для сбора, преобразования, обработки, отображения (для модификации D) на индикаторном устройстве и передачи результатов измерений во внешние измерительные системы.

Нормирование метрологических характеристик расходомеров проведено с учетом влияния ПО.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	для модификации	
	M	D
Идентификационное наименование ПО	Class: 5.20	D-METER
Номер версии (идентификационный номер) ПО	13.xx	2.xx
Цифровой идентификатор ПО	*	*

где x принимает значения от 0 до 9.  
\* - Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для исполнения						
	S02, S2	S05, S25	D2	D5	M310	M325	M350
Диапазоны измерений (ДИ) объемного расхода жидкости, дм <sup>3</sup> /мин (л/мин)	от 0,4 до 3000			от 0,2 до 3000		от 0,5 до 3000	от 1 до 3000
Наименьший измеряемый расход, % от верхнего предела измерений расхода	50	20	50	20	10		
Диаметр, мм, для присоединения: - резьбового - фланцевого	от 15 до 40 от 15 до 300						
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений объемного расхода жидкости, % от ДИ: - св. 20 до 80 % включительно - от 0 до 20 % включительно св. 80 до 100 % включительно - от 0 до 100 % включительно	±5		-				
	±10		-				
	-		±2				
Воспроизводимость, %, не более	2			0,5			

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение для исполнения						
	S02, S2	S05, S25	D2	D5	M310	M325	M350
1	2	3	4	5	6	7	8
Рабочий диапазон перепада давления, кПа	от 5 до 20	от 2,2 до 55	от 5 до 20	от 2,2 до 55	от 0,5 до 50	от 1,25 до 125	от 2,5 до 250
Максимальное рабочее избыточное давление измеряемой среды, МПа	1,6			1,0		2,5	5,0
Напряжение электропитания от сети постоянного тока, В	-		от 22 до 26		от 8 до 28		
Потребляемая мощность, Вт, не более	-		2,6		0,560		
Температура измеряемой среды, °С	от +5 до +90		от +5 до +65		от +5 до +80		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при 35 °С, без конденсации влаги, %, не более	от +5 до +60  95						
Выходной сигнал: мА Гц цифровой	-	от 4 до 20 от 200 до 1000			от 4 до 20  RS485		
Габариты (ширина x высота x длина), мм	(от 80 до 135) x (от 80 до 385) x (от 60 до 522)						
Масса, кг	от 3 до 22				от 0,8 до 22		
Средний срок службы, лет	12						
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	70000						
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP43 (опция IP65)		IP65		IP67		

### Знак утверждения типа

наносится на ТСД электрографическим способом, на БП фотохимическим способом, на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографическим методом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер переменного перепада давления FM	исполнение по заказу	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз. на партию
Методика поверки	МЦКЛ.0213.МП	1 экз. на партию
Уплотнительные прокладки (при заказе расходомера с ТСД модификаций FA или FSS)	исполнение по заказу	2 шт.
Кабель длиной 2,5 метра с сечением 8 x 0,25 мм <sup>2</sup> (при заказе расходомера с БП модификации M)	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МЦКЛ.0213.МП «ГСИ. Расходомеры переменного перепада давления FM. Методика поверки», утвержденному ЗАО КИП «МЦЭ» 21.12.2016 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.142-2013 (установка поверочная УП-65, регистрационный № 27362-04, диапазон измерений объемного расхода от 0,012 до 30 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода ±0,2 %);

- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.142-2013 (установка поверочная «Поток ПУ-200», регистрационный № 33732-08, диапазон измерений объемного расхода от 0,03 до 200 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода ±0,3 %).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и на пломбы расходомеров, как показано на рисунках 4 и 5.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам переменного перепада давления FM

Техническая документация фирмы «Eletta Flow AB», Швеция.

### Изготовитель

Фирма «Eletta Flow AB», Швеция

Адрес: Mälarsvägen 3, 141 71 Segeltorp, Sweden

Web-сайт: [www.eletta.com](http://www.eletta.com); E-mail: [info@eletta.com](mailto:info@eletta.com)

### Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Гроссмейстер» (ООО «Гроссмейстер») ИНН 7713731870

Адрес: 127411, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 157

Телефон (факс): +7 (495) 968-78-96; E-mail: [mail@eletta.ru](mailto:mail@eletta.ru)

**Испытательный центр**

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие  
«Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

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

Телефон (факс): +7 (495) 491-78-12

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

Аттестат аккредитации ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений  
в целях утверждения типа № RA.RU.311313 от 09.10.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.