

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры переменного перепада давления Deltator

#### Назначение средства измерений

Расходомеры переменного перепада давления Deltator (далее расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода жидкости, газа или пара.

#### Описание средства измерений

Расходомер состоит из преобразователя давления измерительного Deltabar M/S моделей PMD55/PMD75, PMD70 и сужающего устройства (далее СУ) или осредняющей напорной трубки (далее ОНТ).

Принцип измерений основан на создании перепада давления в потоке на входе и выходе СУ или ОНТ, измерении его датчиком перепада давления и преобразования значения перепада давления в значение расхода, которое может также отображаться на ЖК дисплее датчика перепада давления. Значение расхода прямо пропорционально квадратному корню из измеренной разности давлений.

ОНТ имеют обозначение DP6\*\* и представляют собой погружную конструкцию, устанавливаемую в трубопровод или короб прямоугольного сечения фронтальной частью навстречу потоку и имеют следующие конструктивные исполнения:

DP61D - монтажная длина 34...143 мм, сечение в виде ромба с диагоналями 11 и 12 мм;

DP62D - монтажная длина 96...4463 мм, сечение в виде ромба с диагоналями 23 и 25,4 мм;

DP63D - монтажная длина 276...4454 мм, сечение в виде ромба с диагоналями 36 и 42 мм;

DP69D - исполнения, конструктивно выходящие за рамки прочих модификаций DP6\*\*.

СУ имеют обозначения DO6\*\*\*\*, DV6\*\*, DN6\*\*. Принцип действия СУ основан на создании разности давления в трубопроводе до и после СУ.

СУ моделей DO6\*\*\*\* изготавливаются в соответствии с ГОСТ 8.586.2-2005 и имеют следующие модификации:

DO61W\*\* - бескамерные диафрагмы в комплекте с монтажными фланцами (фланцевый отбор давления);

DO62C\*\* - бескамерные диафрагмы, выполненные из цельной цилиндрической заготовки толщины 25, 40 или 65 мм для межфланцевого монтажа (угловой отбор давления);

DO63C\*\* - камерные диафрагмы с угловыми отборами давления, толщина 65 мм;

DO64P\*\* - бескамерные диафрагмы толщины от 3 до 10 мм для межфланцевого монтажа;

DO65F\*\* - камерные диафрагмы с угловыми отборами давления в комплекте с прямыми участками и фланцевыми подключениями к измерительному трубопроводу;

DO69S – исполнения, конструктивно выходящие за рамки прочих модификаций DO6\*\*\*\*.

СУ моделей DN6\*\* изготавливаются в соответствии с ГОСТ 8.586.3-2005 (п.5.3.1 – для  $Re < 1000$  и  $\beta > 0,5$ ) и имеют следующие модификации:

DN61S – сопла Вентури;

DN62S - эллипсные сопла и сопла ИСА 1932.

СУ моделей DV61S (трубы Вентури) изготавливаются в соответствии с ГОСТ 8.586.4-2005.

Преобразователь обеспечивает измерение разности давления на ОНТ или СУ, пересчет в единицы объемного расхода при заданных значениях температуры и давления среды, и передачу выходного сигнала, соответствующего измеренному расходу, в формате аналогового 4...20 мА или цифрового сигнала HART, Profibus PA или Foundation Fieldbus. Преобразователи давления измерительные могут быть оснащены встроенным жидкокристаллическим дисплеем для отображения измеренных параметров, аварийных и диагностических сообщений.

Расходомер Deltator может комплектоваться как одним, так и двумя преобразователями. Два преобразователя давления, настроенные на разные измерительные диапазоны, позволяют увеличить динамический диапазон расхода. При этом верхний предел диапазона первого преобразователя соответствует нижнему пределу диапазона второго преобразователя, а вычисление расхода может осуществляться дополнительным измерительно-вычислительным комплектом (например, RMS/RMC 621).

Для контроля изменения плотности газа или пара, расходомер может комплектоваться дополнительным преобразователем абсолютного давления ("Преобразователи давления измерительные Serabar T/M/S"), термометром сопротивления ("Термопреобразователи сопротивления платиновые серий TR, TST"), которые устанавливаются на измерительный трубопровод, а также измерительно-вычислительным комплектом ("Комплексы измерительно-вычислительные RMS 621, RMC 621, RMM 621") для вычисления объемного и массового расхода, скомпенсированного по плотности.

Расходомеры Deltator могут дополнительно комплектоваться вспомогательной арматурой (импульсные трубки, отсечные клапаны, вентильные блоки, сифоны, овальные фланцы) с целью удобства монтажа и обслуживания. Расходомеры, предназначенные для измерения расхода пара, дополнительно комплектуются конденсационными камерами, предназначенными для поддержания постоянства и равенства уровней конденсата в импульсных линиях, соединяющих СУ или ОНТ с преобразователем давления измерительным Deltabar M/S. Для уменьшения длины прямых участков перед расходомером, он может укомплектовываться выпрямителем потока, устанавливаемым на измерительный трубопровод.

Внешний вид расходомеров Deltator, ОНТ и СУ, а также варианты монтажа приведены на рисунках 1, 2 и 3.



Deltator на PMD75 и ОНТ модели DP61D



Deltator на PMD55 и ОНТ модели DP62D



Deltator на PMD55 и СУ модели DO65F



Deltator на PMD75 и СУ модели DO61W



Deltator на PMD55 и СУ модели DO62C

Рис.1 Внешний вид расходомеров Deltator.



ОНТ модели DP63D



СУ модели DO64P



СУ модели DO63C



СУ модели DV61S



СУ модели DN61S



СУ модели DN62S

Рис.2 Типы СУ и ОНТ.

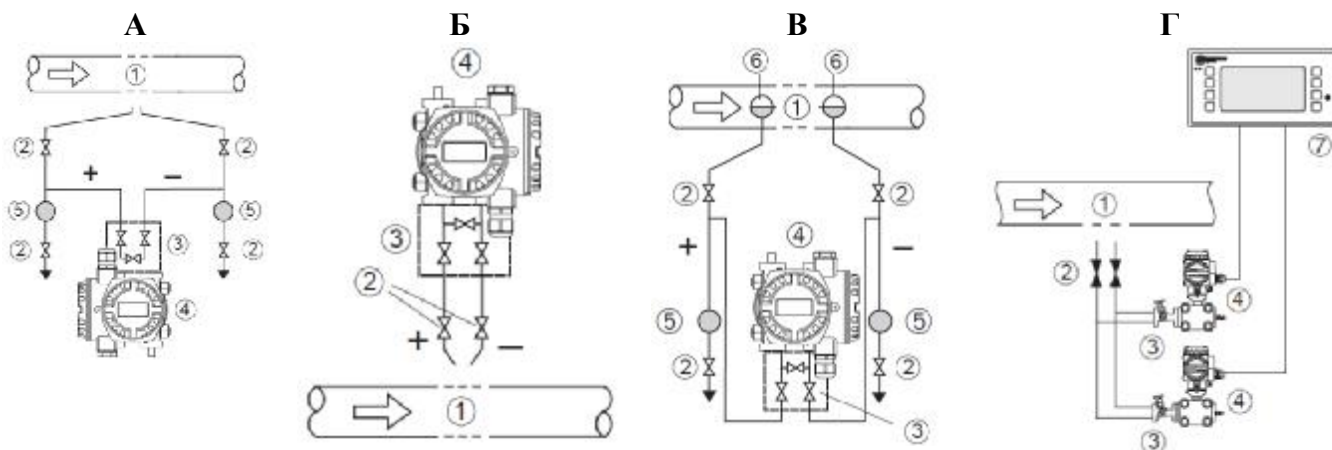


Схема монтажа расходомера Deltator для измерений расхода жидкостей, газа, пара и монтаж с двумя датчиками.

- 1 – СУ или ОНТ
- 2 – отсечной клапан
- 3 – манифольд
- 4 – измерительный преобразователь перепада давления
- 5 – сепаратор
- 6 – конденсационная камера
- 7 – комплекс измерительно-вычислительный

Рис.3 Варианты монтажа расходомеров Deltator.

На рисунке 4 изображен переключатель для защиты от несанкционированного доступа к настройкам.

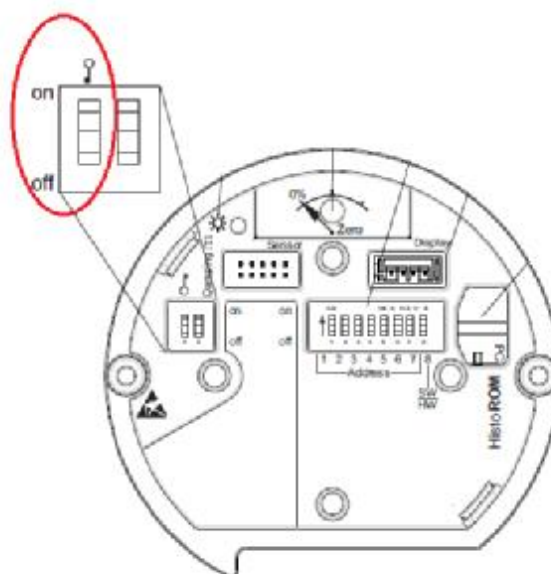


Рис.4 Переключатель для защиты от несанкционированного доступа к настройкам преобразователя давления Deltabar (для учетных операций заклеивается маркой поверителя).

### Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомеров состоит из двух частей: Firmware и Software. Firmware – метрологически значимая часть программного обеспечения. Software – метрологически не значимая часть программного обеспечения, определяющая различные протоколы цифровой коммуникации, а также совместимость с сервисными программами.

Номер версии программного обеспечения имеет структуру X.Y.Z, где



X – идентификационный номер Firmware;



Y – идентификационный номер текущей версии Software (от 00 до 99);

Z – служебный номер, идентифицирующий порядковый номер внесения изменений в метрологически не значимую часть программного обеспечения для устранения выявленных в ней неточностей (от 00 до 99).

Наименование ПО отображается на дисплее преобразователя при его включении (как неактивное, не подлежащее изменению).

Контрольная сумма не отображается на дисплее при включении.

В преобразователях расхода конструктивно предусмотрено наличие переключателя  (рис.4), расположенного внутри корпуса. Любое изменение настроек преобразователя расхода возможно только тогда, когда переключатель имеет состояние "Включен" ("on"). Доступ к настройкам осуществляется через меню с помощью специального пароля. После внесения изменений в настройки переключатель переводят в состояние "Выключен" ("off") и переключатель  заклеивается маркой поверителя.

При переходе переключателя  в положение "off" на дисплее прибора появляется значок .

Идентификационные данные программного обеспечения преобразователей расхода приведены в таблице.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения, не ниже	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО для преобразователей давления измерительных Deltabar M/S моделей PMD**	Pressure S-platform HART	01.yy.zz	не отображается	CRC16
	Pressure S-platform FF	01.yy.zz	не отображается	CRC16
	Pressure S-platform PA	01.yy.zz	не отображается	CRC16
	Pressure M-platform HART	01.yy.zz	не отображается	CRC16
	Pressure M-platform FF	01.yy.zz	не отображается	CRC16
	Pressure M-platform PA	01.yy.zz	не отображается	CRC16

Программное обеспечение расходомеров имеет уровень защиты "С" от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно МИ 3286-2010.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2

Расходомер	DP6**		DO6****		DN6**		DV61S	
Характеристика								
Диаметр условного прохода, мм	от 34 до 6000		от 10 до 1000		от 50 до 630		от 50 до 1200	
Диапазон расхода, м <sup>3</sup> /ч	Жид- кость	Газ, пар	Жидкость	Газ, пар	Жидкость	Газ, пар	Жидкость	Газ, пар
	от 1 до 1x10 <sup>5</sup>	от 25 до 2x10 <sup>6</sup>	от 0,02 до 15000	от 0,4 до 1,5x10 <sup>5</sup>	от 0,5 до 2,5x10 <sup>4</sup>	от 15 до 1,2x10 <sup>5</sup>	от 0,6 до 1,2x10 <sup>5</sup>	от 15 до 1x10 <sup>6</sup>
Динамический диапазон расхода	6:1- с одним преобразователем 36:1- с двумя преобразователями							
Пределы приведенной погрешности измерений преобразователя Deltabar,%	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расходомера Deltatop, %							
±0,05	±1,4		от ±1,25 до ±1,6 для 50 ≤ D < 1000 мм*; от ±1,7 до ±2,7 для 10 ≤ D < 50 мм*;		±2 для сопла Вентури (DN61S); ±1,6 для сопла ИСА1932 (DN62S); ±2,25 для эллипсного со- пла (DN62S);		от ±1,25 до ±2,55 с литой входной ко- нической частью* от ±1,45 до ±3,35 с обработанной входной конической частью* от ±1,8 до ±3,35 с приварной входной конической частью из листовой стали*	
±0,075	±1,7		от ±1,6 до ±1,9 для 50 ≤ D < 1000 мм*; от ±2 до ±2,9 для 10 ≤ D < 50 мм*;		±2,25 для сопла Вентури (DN61S); ±1,9 для сопла ИСА1932 (DN62S); ±2,5 для эллипсного со- пла (DN62S);		от ±1,6 до ±2,75 с литой входной кони- ческой частью* от ±1,75 до ±3,5 с обработанной вход- ной конической частью* от ±2,05 до ±3,5 с приварной входной конической частью из листовой стали*	
±0,1	±2,1		от ±2 до ±2,25 для 50 ≤ D < 1000 мм*; от ±2,3 до ±3,15 для 10 ≤ D < 50 мм*;		±2,55 для сопла Вентури (DN61S); ±2,25 для сопла ИСА1932 (DN62S); ±2,75 для эллипсного со- пла (DN62S);		от ±2,0 до ±3,0 с литой входной кони- ческой частью* от ±2,15 до ±3,7 с обработанной вход- ной конической частью* от ±2,4 до ±3,7 с приварной входной конической частью из листовой стали*	

Продолжение таблицы 2

±0,15	±2,9	от ±2,85 до ±3 для 50 ≤ D < 1000 мм*; от ±3,1 до ±3,7 для 10 ≤ D < 50 мм*;	±3,25 для сопла Вентури (DN61S); ±3 для сопла ИСА1932 (DN62S); ±3,4 для эллипсного со- пла (DN62S);	от ±2,85 до ±3,6 с литой входной кони- ческой частью* от ±2,95 до ±4,2 с обработанной вход- ной конической частью* от ±3,15 до ±4,2 с приварной входной конической частью из листовой стали*
Температура рабочей среды, °С	от -200 до +200 (жидкость, газ); от -100 до +300 (пар) и до +1000 (при монтаже с импульсными трубками)			
Давление рабочей среды, МПа	от 0 до 42			
Температура окружающего воз- духа, транспортировки и хране- ния, °С	от -40 до +85			
Напряжение постоянного тока, В	от 10,5 до 45			
Выходной сигнал: - аналоговый, мА; - цифровой	4...20 HART, Profibus PA, FOUNDATION Fieldbus			
Относительная влажность возду- ха, %	от 4 до 100			
Габаритные размеры, мм: - измерительный преобразова- тель перепада давления; - сужающее устройство.	не более 111x111x236 в зависимости от типа СУ			
Масса, кг: - измерительный преобразова- тель перепада давления; - сужающее устройство.	не более 8 не более 1500.			

\* - в зависимости от числа Re и β.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на прибор в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1.	Расходомер переменного перепада давления Deltator	DO6****, DP6**, DV6**, DN6**	1	В соответствии с заказом
2.	Комплект монтажных принадлежностей: 71041541 – отсечной клапан DA61V; 71041546 – отсечной клапан DA62V; 52005715 – отсечной клапан PZAV; 71041539 – вентильный блок DA63M; 015674-9000 – вентильный блок PZV; 71041540 – конденсационная камера DA61C; 71041545 – конденсационная камера DA62C; 015676-9000 – конденсационная камера PZK; 7104151*, 7104152*, 7104153* - выпрямители потока DA63R**; 71041547 – блок продувки DA62P; 52005717 – сифон PZW; 015680-9000 – овалный фланец PZO; 71106219 – ограничительная диафрагма DR61S; 71098632, 71101935 – адаптеры для монтажного кронштейна; 52024609, 52024610, 52024611, 71098630, 71101934 – монтажные кронштейны; 7107187*, 7107188*, 7107189* - приварные бобышки.			В соответствии с заказом
3.	Руководство по эксплуатации		1	
4.	Паспорт		1	
5.	Методика поверки		1	1 на партию

### Поверка

проводится по методике МП 58001-14 "ГСИ. Расходомеры переменного перепада давления Deltator. Методика поверки", утверждённой ФГУП "ВНИИМС" в мае 2014 г.

Основное поверочное оборудование:

- установка поверочная с пределами допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,3$  % и диапазоном расхода от 10 до 1000 м<sup>3</sup>/ч;
- микрометры МК по ГОСТ 6507-90 с диапазонами измерений 0...25; 25...50 мм, класс точности 2;
- штангенциркули по ГОСТ 166-89, абсолютная погрешность не более  $\pm 0,1$  мм;
- манометр грузопоршневой МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600 1 и 2 разряда;
- задатчики избыточного давления Воздух-1600; Воздух-2,5; Воздух-6,3; Воздух-1,6; классы точности 0,05; 0,02.
- катушка сопротивления образцовая, класс точности 0,005; сопротивление 100 Ом;
- вольтметр цифровой, класс точности 0,01;
- термометр ртутный стеклянный лабораторный; пределы измерений: 0...55 °С; цена деления шкалы 0,1 °С; предел допускаемой погрешности:  $\pm 0,2$  °С.

### Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации.



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

1. ГОСТ 8.586.1-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1. Принцип метода измерений и общие требования
2. ГОСТ 8.586.2-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 2. Диафрагмы. Технические требования
3. ГОСТ 8.586.3-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 3. Сопла и сопла Вентури. Технические требования
4. ГОСТ 8.586.4-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 4. Трубы Вентури. Технические требования
5. ISO/TR 15377:2007(E). Measurement of fluid flow by means of pressure-differential devices – Guidelines for the specification of orifice plates, nozzles and Venturi tubes beyond the scope of ISO5167.
6. ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
7. Техническая документация фирмы-изготовителя.

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

выполнение торговых и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

Фирма: Endress+Hauser GmbH + Co.KG, Германия.  
Адрес: Hauptstrasse 1, D-79689 Maulburg, Germany

### **Заявитель**

ООО "Эндресс+Хаузер"  
117105, Россия, Москва, Варшавское шоссе, д.35, стр. 1, 5 эт.  
Тел.: +7(495) 783-28-50, факс: +7(495) 783-28-55  
e-mail: [info@ru.endress.com](mailto:info@ru.endress.com)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2014 г.