

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор БелГИМ

В.Л.Гуревич

« 26 » 06 2020

Преобразователи дифференциального давления измерительные Deltabar	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>РБ 0304 0179 20</u>
---	--

Выпускают по технической документации фирмы «Endress+Hauser SE+Co.KG», Германия

### Назначение и область применения

Преобразователи дифференциального давления измерительные Deltabar (далее по тексту - преобразователи), в зависимости от исполнения, предназначены для непрерывного преобразования значения измеряемой разности давлений газа, пара и жидкости в унифицированный электрический сигнал силы постоянного тока и/или цифровой выходной сигнал.

Область применения - системы учета, контроля и автоматического управления технологическими процессами в различных отраслях хозяйственной деятельности.

### Описание

Преобразователи состоят из корпуса, электронного преобразователя и измерительного элемента, представляющего собой либо емкостную керамическую ячейку, либо тензорезистивный мост.

Измеряемое дифференциальное давление воздействует на положительную и отрицательную сторону диафрагмы преобразователя и вызывает ее деформацию. В зависимости от исполнения измерительного элемента преобразователя, деформация приводит к изменению сопротивления тензорезистивного моста или к изменению емкости измерительного конденсатора, которые преобразуются микропроцессором в цифровые и/или аналоговые выходные сигналы.

Преобразователи могут использоваться в системах измерения расхода, основанных на измерении перепада давления со стандартными сужающими устройствами и в системах измерения уровня по гидростатическому давлению. Вычисление расхода и уровня производится по встроенным функциям преобразования.



Преобразователи давления выпускают в исполнениях Deltabar M (PMD55) и Deltabar S (FMD71, FMD72, PMD75, FMD77, FMD78), которые различаются метрологическими характеристиками и функциональными возможностями. Преобразователи Deltabar S FMD71 и Deltabar S FMD72 выполнены в виде составных преобразователей давления, объединенных электрической связью.

Преобразователи могут быть оснащены местной индикацией (встроенный ЖК-дисплей).

Преобразователи выпускают в обычных взрывозащищенных исполнениях, а также имеют исполнения для применения в пищевой и фармацевтической промышленности.

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение, разработанное фирмой-изготовителем. Программное обеспечение идентифицируется по запросу пользователя через сервисное меню путем вывода на экран версии программного обеспечения.

Конструктивно преобразователи имеют полную защиту от преднамеренного и непреднамеренного изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи (уровень C). Контрольная сумма не может быть модифицирована или удалена пользователем. Пользователь имеет доступ только к общим параметрам настройки через меню на дисплее, а также к считыванию измеренных и отображаемых значений, обрабатываемых только метрологически-значимой частью программного обеспечения. Доступ к сервисным функциям, выполняемым с помощью микроконтроллера, защищен сервисным паролем, который известен только инженеру по сервису.

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

**Таблица 1**

Исполнение	Цифровые выходные сигналы	Наименование ПО	Номер версии ПО
FMD71; FMD72	HART	01.00.zz	01.00.zz
PMD55	FOUNDATION Fieldbus	01.00.zz, FF, DevRev01	01.00.zz
	PROFIBUS PA	01.00.zz, PROFIBUS PA, DevRev01	01.00.zz
	HART	01.00.zz, HART, DevRev01	01.00.zz
PMD75; FMD77; FMD78	HART	02.11.zz, HART 5, DevRev21	02.11.zz
	HART	02.20.zz, HART 7, DevRev22	02.20.zz
	FOUNDATION Fieldbus	04.00.zz, FF, DevRev07	04.00.zz
	PROFIBUS PA	04.01.zz, PROFIBUS PA, DevRev03	04.01.zz
	HART	02.10.zz, HART 5, DevRev21	02.10.zz
	FOUNDATION Fieldbus	03.00.zz, FF, DevRev06	03.00.zz
	PROFIBUS PA	04.00.zz, PROFIBUS PA	04.00.zz
	HART	02.30.zz, HART 7	02.30.zz

Примечание - zz в обозначении заменяет номер обновления программного обеспечения

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки) указано в Приложении.



Внешний вид преобразователей давления представлен на рисунке 1.

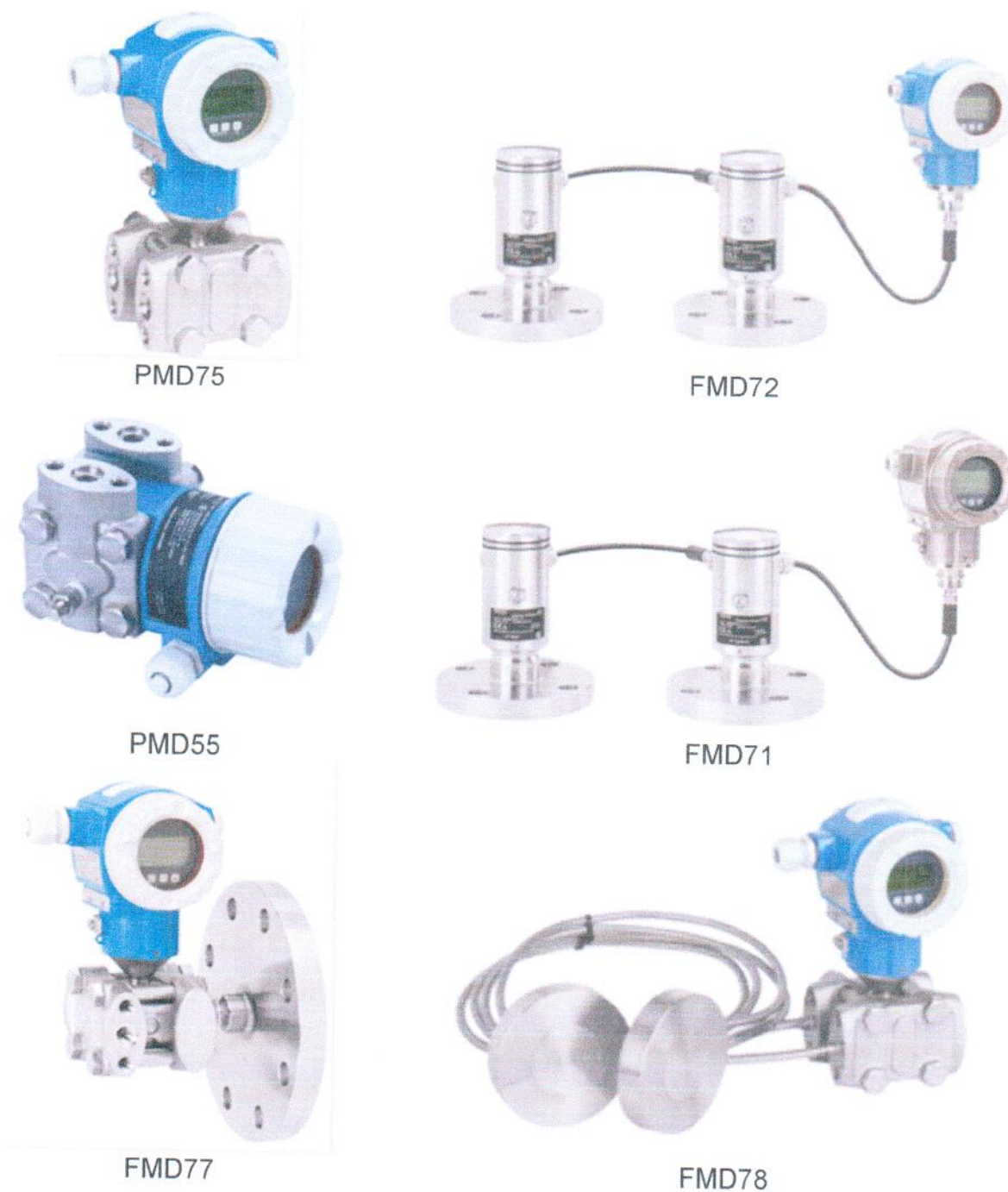


Рисунок 1 – Внешний вид преобразователей дифференциального давления измерительных Deltabar

### Основные технические и метрологические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики преобразователей дифференциального давления измерительных Deltabar приведены в таблицах 2 - 7.



Таблица 2

Наименование характеристики	Исполнение	
	FMD71	FMD72
1 Верхний предел диапазона измерения дифференциального давления, кПа	от 10 до 4000	от 40 до 4000
2 Предел давления перегрузки (MWP)	Указаны в таблице 4	
3 Диапазон температуры измеряемой среды, °C		
- стандартное исполнение	от -25 до 125	от -40 до 100
- гигиеническое исполнение	от -25 до 130	от -40 до 130
- высокотемпературное исполнение	от -15 до 150	от -40 до 130
4 Диапазон температуры окружающей среды, °C	от -40 до 80	от -40 до 80
5 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при измерении давления составных преобразователей, $A_{hp}$ , $A_{lp}$ , % от ВПДИ:		
- с резьбовым и фланцевым подключением	$\pm 0,075$ (опция platinum: $\pm 0,05$ )	
- с гигиеническим подключением	$\pm 0,15$ (опция platinum: $\pm 0,075$ )	
- с металлической диафрагмой ВПДИ 40 кПа	$\pm 0,15$ (гигиеническое подключение: $\pm 0,3$ )	
6 Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении давления в диапазоне температур от $-10$ °C до $60$ °C составных преобразователей, $TP_{hp}$ , $TP_{lp}$ , % от ВПДИ:		
- стандартное исполнение, керамическая диафрагма	ВПДИ от 10 до 40 кПа: $\pm 0,2$ ; ВПДИ от 100 до 4000 кПа: $\pm 0,15$ ;	
- высокотемпературное исполнение, керамическая диафрагма	ВПДИ от 10 до 40 кПа: $\pm 0,46$ ; ВПДИ от 100 до 4000 кПа: $\pm 0,46$ ;	
- гигиеническое исполнение, керамическая диафрагма	ВПДИ от 10 до 40 кПа: $\pm 0,575$ ; ВПДИ от 100 до 4000 кПа: $\pm 0,5$ ;	
- стандартное исполнение, металлическая диафрагма	ВПДИ 40 кПа: $\pm 0,25$ ; ВПДИ от 100 до 4000 кПа: $\pm 0,15$	
- гигиеническое исполнение, металлическая диафрагма	ВПДИ 40 кПа: $\pm 0,34$ ; ВПДИ от 100 до 4000 кПа: $\pm 0,25$ ;	
7 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении дифференциального давления, кПа	$\pm \sqrt{\left(\frac{A_{hp}}{100} \cdot URL_{hp}\right)^2 + \left(\frac{A_{lp}}{100} \cdot URL_{lp}\right)^2}$ <p>где <math>A_{hp}</math>, <math>A_{lp}</math> – пределы основной приведенной погрешности при измерении давления составных преобразователей <math>URL_{hp}</math>, <math>URL_{lp}</math> – верхние пределы измерения давления составных преобразователей</p>	
8 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении дифференциального давления в диапазоне температур от $-10$ °C до $60$ °C, кПа	$\pm \sqrt{\left(\frac{TP_{hp}}{100} \cdot URL_{hp}\right)^2 + \left(\frac{TP_{lp}}{100} \cdot URL_{lp}\right)^2}$ <p>где <math>TP_{hp}</math>, <math>TP_{lp}</math> – пределы приведенной погрешности при измерении давления составных преобразователей</p>	
9 Выходной сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20	
10 Цифровые выходные сигналы	HART	
11 Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP66/68	
Примечание – ВПДИ – верхний предел диапазона измерений		



**Таблица 3**

Наименование характеристики	Исполнение			
	PMD55	PMD75	FMD77	FMD78
1 Верхний предел диапазона измерения дифференциального давления, кПа	от 1 до 4000	от 1 до 25000	от 10 до 4000	
2 Предел давления перегрузки (MWP) в зависимости от варианта исполнения, МПа	0,1; 7; 16	16; 25; 42	16	
3 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ( $E_1$ )	Указаны в таблице 5			
4 Коэффициенты перенастройки диапазона измерений (TD) без изменения пределов допускаемой основной приведенной погрешности	Указаны в таблице 5			
5 Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от -40 до 85	от -40 до 85	от -70 до 400 (в зависимости от наполнителя)	
6 Диапазон температуры окружающей среды, °С	от -40 до 85	от -54 до 85		
7 Пределы допускаемой приведенной погрешности в диапазонах температур от -3 °С до 20 °С и от 33 °С до 53 °С, % от верхнего предела диапазона измерений	$\pm \sqrt{E_1^2 + ( E_m  +  E_e )^2 + E_p^2}$ <p>где <math>E_1</math> – пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %  <math>E_m</math> – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от влияния температуры, % (значения указаны в таблице 6);  <math>E_e</math> – пределы допускаемой приведенной погрешности выходного сигнала постоянного тока, %;  <math>E_p</math> – пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной влиянием статического давления, % (значения указаны в таблице 7)</p>			
8 Пределы допускаемой приведенной погрешности выходного сигнала силы постоянного тока $E_e$ , % от верхнего предела диапазона измерений	±0,2		±0,05	
9 Выходной сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20			
10 Цифровые выходные сигналы	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus			
11 Диапазоны напряжения питания постоянного тока, В - с выходным сигналом силы постоянного тока - с цифровым выходным сигналом	от 11,5 до 45 от 9 до 32	от 10,5 до 45 от 9 до 32		
12 Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP65, IP66/67, IP66/68 (в зависимости от исполнения корпуса и разъема)			

**Таблица 4**

исполнение	измеряемое давление	верхний предел диапазона измерений, МПа							
		0,01	0,25	0,4	0,1	0,2	0,4	1	4
предел давления перегрузки (MWP), МПа									
FMD71	относительное	2,7	3,3	5,3	6,7	12	16,7	26,7	40
	абсолютное	2,7	3,3	5,3	6,7	12	16,7	26,7	40
FMD72	относительное	-	-	4	6,7	13,3	26,7	100	
	абсолютное	-	-	-	6,7	13,3	26,7	100	



**Таблица 5**

Исполнение	опция	верхний предел диапазона измерений, МПа								
		0,001	0,003	0,01	0,05	0,1	0,3	1,6	4	16, 25
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $E_1$ , % от верхнего предела диапазона измерений										
PMD55	Standard	±0,2	±0,2	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	-
	Platinum	-	-	±0,075	±0,075	±0,075	±0,075	±0,075	±0,075	-
PMD75	Standard	±0,075	±0,075	±0,05	±0,05	-	±0,05	±0,05	±0,05	±0,1
	Platinum	±0,05	±0,05	±0,04	±0,035	-	±0,035	±0,035	±0,035	-
FMD77	Standard	-	-	±0,1	±0,075	-	±0,075	±0,075	-	-
	капилляр	-	-	±0,15	±0,15	-	±0,1	±0,1	±0,1	-
FMD78	Standard	-	-	±0,15	±0,15	-	±0,1	±0,1	±0,1	-
Коэффициент перенастройки диапазона измерений (TD) без изменения пределов допускаемой основной приведенной погрешности										
PMD55	Standard	1:1	1:1	4:1	10:1	10:1	10:1	10:1	10:1	-
	Platinum	-	-	4:1	10:1	10:1	10:1	10:1	10:1	-
PMD75	Standard	1:1	3:1	5:1	15:1	-	15:1	15:1	15:1	5:1
	Platinum	1:1	1:1	1:1	1:1	-	1:1	1:1	1:1	-
FMD77	Standard	-	-	5:1	15:1	-	15:1	15:1	-	-
	капилляр	-	-	5:1	5:1	-	15:1	15:1	15:1	-
FMD78	Standard	-	-	5:1	5:1	-	15:1	15:1	15:1	-
примечание - пределы основной приведенной погрешности при использовании выходного сигнала силы постоянного тока $\sqrt{E_1^2 + E_e^2}$ , % от верхнего предела диапазона измерений										

**Таблица 6**

Верхний предел диапазона измерений, МПа	пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от влияния температуры в диапазонах температур от -3 °С до 20 °С и от 33 °С до 53 °С ( $E_m$ )	
	PMD55	PMD75; FMD77; FMD78
0,003; 0,001	±(0,31 % · TD + 0,5 %)	±(0,14 % · TD + 0,04 %)
0,01	±(0,18 % · TD + 0,02 %)	±(0,07 % · TD + 0,07 %)
0,05	±(0,08 % · TD + 0,05 %)	±(0,03 % · TD + 0,017 %)
0,1	±(0,08 % · TD + 0,05 %)	-
0,3	±(0,08 % · TD + 0,05 %)	±(0,012 % · TD + 0,017 %)
1,6	±(0,1 % · TD + 0,1 %)	±(0,012 % · TD + 0,017 %)
4	±(0,08 % · TD + 0,05 %)	±(0,012 % · TD + 0,017 %)
16; 25	-	±(0,042 % · TD + 0,004 %)

**Таблица 7**

Верхний предел диапазона измерений, МПа	пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной влиянием статического давления $E_p$				
	влияние статического давления на нулевую точку измеряемого значения			влияние статического давления на верхний предел измеряемого значения	
	PMD55	PMD75; FMD77; FMD78 опция Standard	PMD75; FMD77; FMD78 опция Platinum	PMD55	PMD75; FMD77; FMD78
0,001 <sup>1)</sup>	±0,20 % · TD	±0,15 % · TD	±0,07 % · TD	±0,20 %	±0,035 %
0,003 <sup>2)</sup>	±0,07 % · TD	±0,70 % · TD	±0,25 % · TD	±0,07 %	±0,14 %
0,01 <sup>2)</sup>	±0,15 % · TD	±0,203 % · TD	±0,077 % · TD	±0,14 %	±0,15 %
0,05 <sup>2)</sup>	±0,075 % · TD	±0,07 % · TD	±0,028 % · TD	±0,14 %	±0,10 %
0,1 <sup>2)</sup>	±0,075 % · TD	-	-	±0,14 %	-
0,3 <sup>2)</sup>	±0,075 % · TD	±0,049 % · TD	±0,021 % · TD	±0,14 %	±0,05 %
1,6; 4 <sup>2)</sup>	±0,075 % · TD	±0,049 % · TD	±0,021 % · TD	±0,14 %	±0,02 %

<sup>1)</sup> - для статического давления 0,7 МПа

<sup>2)</sup> - для статического давления 7 МПа

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационные документацию типографским способом.



## Комплектность

В комплект поставки входит:	
- Преобразователь дифференциального давления измерительный Deltabar (исполнение согласно заказу)	1 шт.
- Дополнительные принадлежности в соответствии с заказом	1 компл.
- Краткая инструкция по эксплуатации	1 шт.
- Свидетельство о поверке	1 шт.
- Дополнительная документация для приборов с взрывозащитой	1 экз.

## Технические документы

Техническая документация фирмы «Endress+Hauser SE+Co.KG», Германия ГОСТ 18140-84 «Манометры дифференциальные ГСП. Общие технические условия»;

ГОСТ 8.240-77 «Государственная система обеспечения единства измерений. Преобразователи измерительные разницы давлений ГСП с унифицированными токовыми выходными сигналами. Методы и средства поверки».

## Заключение

Преобразователи дифференциального давления измерительные Deltabar соответствуют требованиям документации фирмы «Endress+Hauser SE+Co.KG», требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (сертификаты соответствия № RU C-DE.AA87.B.01064 от 03.07.2018, № RU C-DE.AA87.B.00320/20 от 07.02.2020, № RU C-DE.AA87.B.00942 от 03.04.2018, выданные ООО «НАНИО ЦСВЭ»), требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» (декларации о соответствии, выданные ООО «Эндресс+Хаузер» (Россия), регистрационные номера ЕАЭС № RU Д-DE.МО10.В.05287 от 12.02.2018 и ЕАЭС № RU Д-DE.МО10.В.05285 от 12.02.2018 и декларация о соответствии, выданная УП «БЕЛОРГСИНТЕЗ» (Республика Беларусь), регистрационный номер № RU TC BY/112 11.01.ТP020 003 12716 от 02.07.2015),

Межповерочный интервал - не более 48 месяцев.


Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии Республики Беларусь - не более 48 месяцев.

Научно-исследовательский испытательный центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ.

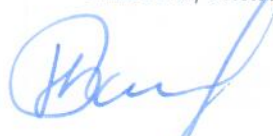
Республика Беларусь г. Минск, Старовиленский тракт, д. 93, тел. (017) 378-98-13. Аттестат аккредитации № BY/112 1.0025.

## Изготовитель

Фирма «Endress+Hauser SE+Co.KG»,  
Hauptstrasse 1, D-79689, Maulburg, Германия.

Начальник научно-исследовательского центра испытаний средств измерений и техники БелГИМ  Д. М. Каминский

Представитель фирмы-изготовителя  
в Республике Беларусь  
Главный метролог УП «БЕЛОРГСИНТЕЗ»  
220020, г. Минск, ул. Пионерская, д. 47 тел. 2722214



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

**Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки).**



Место нанесения клейма-наклейки

