

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БелГИМ



В.Л.Гуревич

« 13 » 06 2020

Преобразователи давления измерительные Cerabar	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>РБ 03 04 0180 20</u>
--	---

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

### Назначение и область применения

Преобразователи давления измерительные Cerabar (далее по тексту - преобразователи), в зависимости от исполнения, предназначены для непрерывного преобразования значения измеряемого избыточного или абсолютного давления 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 давление воздействует на диафрагму 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 давления выпускают в исполнениях Cerabar PMP11 (PMC11, PMP21, PMC21, PMP23), Cerabar M (PMC51, PMP51, PMP55) и Cerabar S (PMC71, PMP71, PMP75), которые различаются метрологическими характеристиками и функциональными возможностями.

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



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

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), разработанное фирмой-изготовителем. ПО идентифицируется по запросу пользователя через сервисное меню путем вывода на экран версии ПО.

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
PMC21; PMP21; PMP23	HART	01.yy.zz	01.yy.zz
PMC51; PMP51; PMP55	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
	HART	02.20.zz, HART 7, DevRev22	02.20.zz
PMC71; PMP71; PMP75	HART	02.11.zz, HART 5, DevRev21	02.11.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

Примечания  
 yy в обозначении заменяет номер ревизии программного обеспечения «Software», не относящегося к метрологически значимой части ПО  
 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 давления измерительных Cerabar**



## Основные технические и метрологические характеристики

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

**Таблица 2**

Наименование характеристики	Исполнение					
	PMC51	PMP51	PMP55	PMC71	PMP71	PMP75
1 Верхний предел диапазона измерения давления, кПа	от 10 до 4000	от 40 до 40000		от 10 до 4000	от 40 до 70000	от 40 до 40000
2 Предел давления перегрузки (MWP)	Указаны в таблице 4					
3 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности	Указаны в таблице 5					
4 Коэффициент перенастройки диапазона измерений (TD) без изменения пределов допускаемой основной приведенной погрешности	Указан в таблице 6					
5 Диапазон температуры измеряемой среды, °C	от -20 до 130	от -40 до 130	от -70 до 400	от -25 до 125	от -40 до 125	от -70 до 400
6 Диапазон температуры окружающей среды, °C	от -40 до 85			от -60 до 85		
7 Пределы допускаемой приведенной погрешности в диапазонах температур от -3 °C до 20 °C и от 33 °C до 53 °C, % от верхнего предела диапазона измерений	$\sqrt{E_1^2 + ( E_m  +  E_e )^2}$ <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 7);  <math>E_e</math> – пределы допускаемой приведенной погрешности выходного сигнала постоянного тока, %</p>					
8 Пределы допускаемой приведенной погрешности выходного сигнала силы постоянного тока $E_e$ , % от верхнего предела диапазона измерений	±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	от 11,5 до 45			от 10,5 до 45		
12 Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP64, IP65, IP66/67, IP66/68 (в зависимости от исполнения корпуса и разъема)					



**Таблица 3**

Наименование характеристики	Исполнение				
	PMC21	PMC11	PMP11	PMP21	PMP23
1 Верхний предел диапазона измерения давления, кПа	от 10 до 4000	от 40 до 4000	от 40 до 4000	от 40 до 40000	от 40 до 4000
2 Предел давления перегрузки	Указан в таблице 4				
3 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности	±0,5 % от ВПДИ	±0,3 % от ВПДИ		±0,5 % от ВПДИ	
4 Коэффициент перенастройки диапазона измерений (TD) без изменения пределов допускаемой основной приведенной погрешности	5:1		ВПДИ 0,04 МПа: 1:1 ВПДИ от 0,1 до 1,6 МПа: 2,5:1 ВПДИ более 1,6 МПа: 5:1		
5 Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от -25 до 100	от -25 до 85		от -40 до 100	от -10 до 100
6 Диапазон температуры окружающей среды, °С	от -40 до 85	от -40 до 70		от -40 до 85	
7 Пределы дополнительной приведенной погрешности, вызванной влиянием температуры в диапазоне температур от -20 °С до 20 °С и от 33 °С до 85 °С	±1 % для исполнений с ВПДИ до 100 кПа ±0,8 % для исполнений ВПДИ свыше 100 кПа				
8 Пределы дополнительной приведенной погрешности, вызванной влиянием температуры в диапазоне температур от -40 °С до -20 °С и от 85 °С до 100 °С	±1,2 % для исполнений с ВПДИ до 100 кПа ±1 % для исполнений с ВПДИ свыше 100 кПа				
9 Диапазоны напряжения питания постоянного тока, В	от 10 до 30				
10 Выходной сигнал постоянного тока, мА	от 4 до 20				
11 Выходной сигнал напряжения, В	-	от 0 до 10		-	-
12 Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP66/68 (с кабелем); IP65 (с разъемом) IP66/67 (с кабельным вводом)		IP65		IP66/68 (с кабелем); IP65 (с разъемом) IP66/67 (с кабельным вводом)

Примечание – ВПДИ – верхний предел диапазона измерений

**Таблица 4**

исполнения	верхний предел диапазона измерений, МПа														
	0,01	0,025	0,04	0,1	0,2	0,4	0,6	1	1,6	2,5	4	10	40	70	
предел давления перегрузки (MWP), МПа															
PMC11, PMC21, PMC51, PMC71	0,27	0,33	0,53	0,67	1,2	1,7	2,7	2,7	4	4	4	-	-	-	
PMP11, PMP21, PMP23	-	-	0,1	0,27	0,7	1,1	1,6	2,5	2,5	2,5	10	10	40		
PMP51, PMP55, PMP71, PMP75	-	-	0,4	0,67	1,3	1,9	-	2,7	-	-	-	10	40	70	



**Таблица 5**

Исполнение	опция	верхний предел диапазона измерений, МПа								
		0,01	0,025	0,04	0,1	0,2; 0,4	1; 4	10	40	70
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $E_1$ , % от верхнего предела диапазона измерений										
PMC51	Standard	±0,15	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	-	-	-
	Platinum	±0,075	±0,075	±0,075	±0,075	±0,075	±0,075	-	-	-
PMC51 гигиеническое подключение	Standard	±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	-	-	-
PMP51	Standard	-	-	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	-
	Platinum	-	-	-	±0,075	±0,075	±0,075	±0,075	±0,1	-
PMP51 гигиеническое подключение	Standard	-	-	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	-	-	-
	Platinum	-	-	-	±0,1	±0,075	±0,075	-	-	-
PMP55	Standard	-	-	±0,15	±0,15	±0,15	±0,15	±0,15	±0,15	-
	Platinum	-	-	-	±0,075	±0,075	±0,075	±0,075	±0,15	-
PMC71	Standard	±0,075	±0,075	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	-	-	-
	Platinum	±0,05	±0,05	±0,035	±0,035	±0,025	±0,035	-	-	-
PMP71	Standard	-	-	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,1	±0,1
	Platinum	-	-	±0,025	±0,025	±0,025	±0,025	±0,035	±0,065	±0,065
PMP75	-	-	-	±0,15	±0,075	±0,075	±0,075	±0,075	±0,15	-

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**

исполнение	опция	верхний предел диапазона измерений, МПа								
		0,01; 0,025	0,04	0,1	0,2	0,4; 1; 4	10	40	70	
Коэффициент перенастройки диапазона измерений (TD) без изменения пределов допускаемой основной приведенной погрешности										
PMC51		10:1	10:1	10:1	10:1	10:1	-	-	-	
PMP51, PMP55	Standard	-	1:1	5:1	10:1	10:1	10:1	5:1	-	
	Platinum	-	-	2,5:1	5:1	10:1	10:1	5:1	-	
PMP51 гигиеническое подключение	Standard	-	1:1	1:1	5:1	10:1	-	-	-	
	Platinum	-	-	1:1	5:1	10:1	-	-	-	
PMC71	Standard	10:1	10:1	10:1	10:1	10:1	-	-	-	
	Platinum	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	-	-	-	
PMP71	Standard	-	1:1	2,5:1	5:1	10:1	10:1	5:1	5:1	
	Platinum	-	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1	
PMP75		-	1:1	2,5:1	5:1	10:1	10:1	5:1	-	

**Таблица 7**

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 ( $E_m$ )				
	PMC51	PMP51 PMP55	PMP51 гигиеническое подключение	PMC71	PMP71 PMP75
0,01; 0,025	±(0,277 % · TD + 0,275 %)	-	-	±(0,07 % · TD + 0,038 %)	-
0,04		±(0,08 % · TD + 0,16 %)	±(0,4 % · TD + 0,1 %)		±(0,04 % · TD + 0,08 %)
0,1; 0,2; 0,4	±(0,157 % · TD + 0,235 %)	±(0,06 % · TD + 0,06 %)	±(0,2 % · TD + 0,1 %)	±(0,065 % · TD + 0,02 %)	±(0,03 % · TD + 0,03 %)
1; 4					
10; 40	-	±(0,03 % · TD + 0,12 %)	-	-	±(0,015 % · TD + 0,06 %)
70	-	-	-	-	-



## Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским способом.

## Комплектность

В комплект поставки входит:

- Преобразователь давления измерительный Cerabar (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 22520-85 «Датчики давления, разрежения и разности давления с электрическими аналоговыми выходными сигналами ТСП. Общие технические условия»;

МП. МН 455-98 «Преобразователи давления Cerabar. Методика поверки».

## Заключение

Преобразователи давления измерительные Cerabar 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.00914 от 07.03.2018, выданные ООО «НАНИО ЦСВЭ»), требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» (декларация о соответствии, выданная ООО «Эндресс+Хаузер» (Россия), регистрационный номер ЕАЭС № RU Д-DE.MO10.B.05287 от 12.02.2018).

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. 2722211  А. В. Стариков



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

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

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)

