

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные «ПОТОК» серии DS III

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные «ПОТОК» серии DS III (далее – преобразователи) предназначены для непрерывного измерения давления (избыточного, абсолютного, дифференциального (разности давлений) и гидростатического (уровня жидкости)) и преобразования измеренного давления в унифицированный выходной сигнал постоянного тока (4...20) мА и/или цифровой частотно - модулированный сигнал (HART).

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на зависимости упругой деформации первичного тензорезисторного преобразователя от измеряемого давления. Под воздействием измеряемого давления деформируемый упругий элемент (мембрана) вызывает пропорциональное изменение электрического сопротивления тензорезисторов, собранных по мостовой схеме (мост Уитстона), которое с помощью электронного блока преобразуется в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока (4...20) мА с наложенным на него цифровым сигналом в стандарте HART.

Преобразователи состоят из измерительного модуля и электронного блока, измерительный модуль включает в себя измерительную камеру с установленной в ней мембраной и первичного тензорезисторного преобразователя. Электронный блок состоит из аналого-цифрового преобразователя, микропроцессора и цифро-аналогового преобразователя.

Преобразователи выпускаются в различных модификациях, отличающихся друг от друга типом и диапазоном измеряемого давления, конструкцией и точностными характеристиками:

- модификация 7MF4033;
- модификация 7MF4133;
- модификация 7MF4233;
- модификация 7MF4333;
- модификация 7MF4433;
- модификация 7MF4533;
- модификация 7MF4633.

Преобразователи обладают функцией перенастройки диапазона измерений.

Преобразователи могут комплектоваться жидкокристаллическим индикаторным устройством (ЖКИ), которое обеспечивает визуализацию значений измеряемого давления.

Для передачи измерительной информации в преобразователях используется выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока с наложенным на него цифровым сигналом в стандарте HART. Цифровой и аналоговый сигналы передаются одновременно по одной паре проводов. Зависимость аналогового выходного сигнала постоянного тока от входной измеряемой величины давления - линейно возрастающая (далее - линейная) для всех модификаций, модификации 7MF4433 и 7MF4533 могут иметь исполнения с зависимостью по закону квадратного корня (далее - корневой).

Преобразователи во взрывозащищенном исполнении выполнены с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и/или «взрывонепроницаемая оболочка».

Степень защиты преобразователей, обеспечиваемая оболочкой, от проникновения твердых частиц, пыли и воды, соответствует IP65 по ГОСТ 14254-96.

Конструкция преобразователей, за счет сварных соединений обеспечивает ограничение доступа к внутренним элементам, влияющим на метрологические характеристики, и не требует пломбирования.

Конструкция преобразователей обеспечивает ограничение доступа к внутренним элементам, с целью предотвращения несанкционированного доступа, на корпус наносится пломба (наклейка), не повредив которые невозможно вскрыть корпус.

Фотографии общего вида преобразователей приведены на рисунках 1 - 5.



Рисунок 1 - Общий вид преобразователей
модификации 7MF4033, 7MF4233



Рисунок 2 - Общий вид преобразователей
модификация 7MF4133



Рисунок 3 - Общий вид преобразователей
модификация 7MF4333



Рисунок 4 - Общий вид преобразователей
модификации 7MF4433, 7MF4533



Рисунок 5 - Общий вид преобразователей
модификация 7MF4633

Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (ПО), устанавливаемое в энергонезависимую память при изготовлении, в процессе эксплуатации данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SIMATIC PDM 8.X
Номер версии (идентификационный номер) ПО (не ниже)	FW: 11.03.XX
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) метрологически значимой части ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Пределы допускаемой погрешности преобразователей установлены с учетом влияния ПО на метрологические характеристики.

Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - высокий.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений¹:

модификация 7MF4033	
- избыточное давление, МПа	от 10^{-3} до 70,0;
модификация 7MF4133	
- избыточное давление, МПа	от 10^{-3} до 6,3;
- абсолютное давление, МПа	от $13 \cdot 10^{-4}$ до 3,0;
модификация 7MF4233	
- абсолютное давление, МПа	от $8,3 \cdot 10^{-4}$ до 3,0;
модификация 7MF4333	
- абсолютное давление, МПа	от $8,3 \cdot 10^{-4}$ до 10,0;
модификация 7MF4433	
- дифференциальное давление, МПа	от 10^{-4} до 3,0;
модификация 7MF4533	
- дифференциальное давление, МПа	от $2,5 \cdot 10^{-4}$ до 3,0;
модификация 7MF4633	
- гидростатическое давление, МПа	от $2,5 \cdot 10^{-4}$ до 0,5;
Коэффициент перенастройки (к)	100:1;

¹⁾ Диапазон измерений указан от нижнего предела измерений до верхнего предела измерений, конкретный диапазон измерений определяется при заказе из ряда установленного в технической документации изготовителя (например, для модификации 7MF4033, МПа: (0,001...0,1); (0,004...0,4); (0,016...1,6); (0,063...6,3); (0,16...16); (0,4...40); (0,7...70)). Указанный диапазон измерений может быть выражен в других единицах измерения давления:

- для преобразователей применяемых на территории РФ в соответствии с Постановлением правительства РФ № 879 от 31.10.2009 г.;

- для преобразователей поставляемых на экспорт в соответствии с требованиями Заказчика.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений γ , %

	исполнение 1	исполнение 2
модификация 7MF4033		
1 ≤ k ≤ 10	± (0,0029·k + 0,071);	± 0,15;
10 < k ≤ 30	± (0,0045·k + 0,071);	± 0,25;
30 < k ≤ 100	± (0,0050·k + 0,050).	± 0,60.
модификация 7MF4133		
- избыточное давление		
1 ≤ k ≤ 10	± (0,0029·k + 0,071);	± 0,15;
10 < k ≤ 30	± (0,0045·k + 0,071);	± 0,25;
30 < k ≤ 100	± (0,0050·k + 0,050).	± 0,60.
- абсолютное давление		
1 ≤ k ≤ 10	± 0,2;	± 0,2;
10 < k ≤ 30	± 0,4.	± 0,4.
модификации 7MF4233 и 7MF4333		
1 ≤ k ≤ 10	± 0,1;	± 0,2;
10 < k ≤ 30	± 0,2.	± 0,4.
модификации 7MF4433 и 7MF4533		
- выходной сигнал HART и аналоговый с линейной зависимостью		
1 ≤ k ≤ 10	± (0,0029·k + 0,071);	± 0,15;
10 < k ≤ 30	± (0,0045·k + 0,071);	± 0,25;
30 < k ≤ 100	± (0,0050·k + 0,050).	± 0,60.
- выходной аналоговый сигнал с корневой зависимостью		
1 ≤ k ≤ 10	± 0,2;	-
10 < k ≤ 30	± 0,4.	-
модификация 7MF4633		
1 ≤ k ≤ 10	± 0,15;	
10 < k ≤ 30	± 0,30;	-
30 < k ≤ 100	± (0,0075·k + 0,075).	-
Вариация, %, не более		±0,5 γ .

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений от изменения температуры окружающей среды, %

модификации 7MF4033, 7MF4233, 7MF4333, 7MF4433, 7MF4533		
в диапазоне температур (-10 вкл. ... +20) и (+25 ... 60 вкл.) °C		± (0,08·k + 0,1);
в диапазоне температур (-40 вкл. ... -10) и (+60 ... +85 вкл.) °C	± (0,1·k + 0,15) на 10 °C.	
модификация 7MF4133		
- избыточное давление		
в диапазоне температур (-10 вкл. ... +20) и (+25 ... 60 вкл.) °C		± (0,08·k + 0,1);
в диапазоне температур (-40 вкл. ... -10) и (+60 ... +85 вкл.) °C	± (0,1·k + 0,15) на 10 °C.	
- абсолютное давление		
в диапазоне температур (-10 вкл. ... +20) и (+25 ... 60 вкл.) °C		± (0,2·k + 0,3);
в диапазоне температур (-40 вкл. ... -10) и (+60 ... +85 вкл.) °C	± (0,2·k + 0,3) на 10 °C.	

модификация 7MF4633

- для исполнения с верхним пределом измерения $2,5 \cdot 10^{-2}$ МПа
в диапазоне температур (-10 вкл. ... +20) и (+25 ... 60 вкл.) °C $\pm (0,5 \cdot k + 0,2)$;
в диапазоне температур (-40 вкл. ... -10) и (+60 ... +85 вкл.) °C $\pm (0,25 \cdot k + 0,15)$ на 10 °C.
- для исполнения с верхним пределом измерения $6,0 \cdot 10^{-2}$ МПа
в диапазоне температур (-10 вкл. ... +20) и (+25 ... 60 вкл.) °C $\pm (0,3 \cdot k + 0,3)$;
в диапазоне температур (-40 вкл. ... -10) и (+60 ... +85 вкл.) °C $\pm (0,15 \cdot k + 0,15)$ на 10 °C.
- для исполнения с верхним пределом измерения $16 \cdot 10^{-2}$ и $50 \cdot 10^{-2}$ МПа
в диапазоне температур (-10 вкл. ... +20) и (+25 ... 60 вкл.) °C $\pm (0,25 \cdot k + 0,2)$;
в диапазоне температур (-40 вкл. ... -10) и (+60 ... +85 вкл.) °C $\pm (0,12 \cdot k + 0,15)$ на 10 °C.

Параметры электрического питания

от источника постоянного тока, В

- обычное исполнение от 10,5 до 45;
- искробезопасное исполнение от 10,5 до 30.

Измеряемая среда:

жидкость, газ и пар.

Температура измеряемой среды, °C:

от минус 40 до плюс 85.

Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающей среды, °C

для преобразователей без ЖКИ

от минус 40 до плюс 85;

для преобразователей с ЖКИ

от минус 20 до плюс 60;

относительная влажность воздуха, %, при температуре 35 °C

до 85;

атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)

от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800).

Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более

модификации 7MF4033, 7MF4133, 7MF4233, 7MF4333

166×91×112;

модификации 7MF4433, 7MF4533

198×100×144;

модификация 7MF4633

198×185×144.

Масса, кг, не более

модификации 7MF4033, 7MF4133, 7MF4233, 7MF4333, 7MF4633

13;

модификации 7MF4433, 7MF4533

4,5.

Средний срок службы, лет, не менее

12.

Знак утверждения типа

наносится на корпус преобразователя гравированием и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь давления измерительный «ПОТОК» серии DS III	модификация	1 шт.
Паспорт	СГА-ПД.01.000.000 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	СГА-ПД.01.000.000 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МЦКЛ.0164.МП	1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МЦКЛ.0164.МП «Преобразователи давления измерительные «ПОТОК» серии DS III. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» 17 апреля 2015 г.

Основные средства поверки:

- манометр абсолютного давления МПА-15, пределы допускаемой основной погрешности:

±6,65 Па в диапазоне от 0 до 20 кПа;

±13,3 Па в диапазоне от 20 до 133 кПа;

±0,01% от действительного значения измеряемого давления в диапазоне от 133 до 400 кПа;

- микроманометр МКМ-4, диапазон измерений от 0,1 до 4,0 кПа; класс точности 0,01;

- микроманометр МКВ-250-0,02, диапазон измерений от 0 до 2,5 кПа; класс точности 0,02;

- манометр избыточного давления грузопоршневой МП-60, диапазон измерений от 0,1 до 6 МПа; класс точности 0,02;

- манометр избыточного давления грузопоршневой МП-2500, диапазон измерений от 5 до 250 МПа; класс точности 0,02;

- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260, ТУ 4381-072-13282997-07, диапазон измерений постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности ($10^{-4} I + 1$) мкА.

Сведения о методиках (методах) измерений

описан в документе «Преобразователи давления измерительные «ПОТОК» серии DS III. Руководство по эксплуатации», СГА-ПД.01.000.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным «ПОТОК» серии DS III

1 ГОСТ Р 8.802-2012 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа».

2 ГОСТ 22520–85. «Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия».

3 ТУ 4212-042-03216769-2014. «Преобразователи давления измерительные «ПОТОК» серии DS III».

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Газаппарат» (ОАО «Газаппарат»)

410012, РФ, Саратов, ул. Большая Казачья, 125.

тел/факс: (8452) 51-76-26, 51-77-42, 50-79-42, 51-76-39, 51-76-33.

<http://www.gazapparat.ru/>

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ЗАО КИП «МЦЭ»

125424, РФ, г. Москва, Волоколамское шоссе, 88, стр. 8

тел: +7 (495) 491 78 12, +7 (495) 491 86 55

e-mail: sittek@mail.ru, kip-mce@nm.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30092-10 от 01.05.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «____» _____ 2015 г.