

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры электромагнитные Promag (модификации Promag 100, Promag 200, Promag 400, Promag 800)

### Назначение средства измерений

Расходомеры электромагнитные Promag (модификации Promag 100, Promag 200, Promag 400, Promag 800) (далее расходомеры) предназначены для измерений расхода и объема электропроводящих жидкостей с проводимостью более 5 мкСм/см.

### Описание средства измерений

Расходомеры состоят из первичного электромагнитного преобразователя расхода (датчика) Promag H, P, W, D, L, E и одного из измерительных преобразователей (ИП) 100, 200, 400 или 800 смонтированных компактно или раздельно в герметичных корпусах.

Принцип измерений расходов основан на применении закона Фарадея для проводника в магнитном поле, когда в потоке электропроводящей жидкости, движущейся в магнитном поле, наводится ЭДС, величина которой пропорциональна скорости потока. ИП преобразует наведенную ЭДС в электрический аналоговый/цифровой сигнал, отображаемый на ЖК дисплее самого прибора или передаваемый на персональный компьютер, контроллер или на мобильный телефон в виде смс-сообщения.

Расходомеры являются программируемым средством измерений и осуществляют функции:

- измерений объема, объёмного расхода измеряемой среды;
- индикации результатов измерений в различных единицах расхода, объема, проводимости и температуры;
- самодиагностики и индикации неисправностей, предупреждения в виде кода ошибки;
- перенастройки диапазонов измерений;
- самоочистки электродов с возможностью установки периодичности вручную;
- дозирования;
- автоматического сохранения информации о датчике, последних ошибках и настройках ИП расходомеров Promag 100, Promag 200, Promag 400 в энергонезависимую память HistoROM DAT, установленную в корпусе ИП. Настройки прибора Promag 200 можно так же сохранить в энергонезависимой памяти, встроенной в дисплей расходомера и, при помощи данного дисплея перенести настройки на другие расходомеры Promag 200. Измеренные значения показаний приборов могут быть сохранены в энергонезависимую память HistoROM DAT с опцией расширенного исполнения (Extended HistoROM) для расходомеров Promag 200 и Promag 400, которая увеличивает объем памяти и отображает данные в виде графиков расходомера;
- автоматического сохранения информации о процессе, датчике, последних ошибках и параметров настройки ИП расходомеров Promag 800 в карту micro SD (2Гб), установленную в ИП;
- передачи измерительной информации в аналоговом виде и/или цифровом на персональный компьютер, контроллер, мобильный телефон, удаленное устройство индикации.

Расходомер Promag 100 в сочетании с датчиком H контролирует температуру и электропроводность среды для отслеживания стадий процесса мойки/стерилизации по месту монтажа прибора и осуществляет индикацию расчетного массового и скорректированного по температуре объемного расхода.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

ИП может быть смонтирован компактно с датчиком или удален от него. Обслуживание, настройка, диагностика расходомеров возможна с дисплея, персонального компьютера или контроллера.

Расходомеры Promag 200 имеют искрозащищенное и/или взрывозащищенное или гигиеническое исполнение со специальными присоединениями.

Расходомеры Promag 200 имеют исполнение, сертифицированное согласно требованиям стандартов IEC 61508 (ГОСТ Р МЭК 61508) и IEC 61511 (ГОСТ Р МЭК 61511) на применение в электрических, электронных, программируемых электронных системах, связанных с безопасностью и имеющих уровень полноты безопасности SIL2.

В расходомерах Promag 100, Promag 200 и Promag 400 реализована технология Heartbeat™, позволяющая осуществлять имитационную поверку (самоповерку) путем контроля исправности датчика и электронных элементов первичного преобразователя и дрейфа характеристик электронного преобразователя, влияющих на метрологические характеристики прибора. Имитационная поверка может быть выполнена без демонтажа расходомера с трубопровода и остановки технологического процесса.

Для обслуживания, настройки и диагностики расходомеров с персонального компьютера могут использоваться сервисные программы FieldCare, SIMATIC PDM, AMS Device Manager, Config5800.

Для применения расходомера в учетно-расчетных операциях конструктивно предусмотрено пломбирование корпуса электронного преобразователя пломбами надзорного органа.

Внешний вид расходомеров приведен на рисунке 1.

Схема пломбирования приведена на рисунке 2.



Измерительные преобразователи

Первичные преобразователи (датчики)

Рисунок 1 - Внешний вид расходомеров Promag



Рисунок 2 - Пломбирование корпуса измерительного преобразователя.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомеров состоит из двух частей Firmware и Hardware. Обработка результатов измерений и вычисление (метрологически значимая часть ПО) производится по специальным расчетным соотношениям, сохраняемых во встроенной программе (firmware) в виде Hex-File. Доступ к цифровому идентификатору firmware (контрольной сумме) невозможен.

Наименование ПО имеет структуру X.Y.Z, где:

X - идентификационный номер firmware, обозначается 02;

Y - идентификационный номер текущей версии Software (от 00 до 99) – характеризующий функциональность преобразователя (различные протоколы цифровой коммуникации, а также совместимость с сервисными программами).

Z - служебный идентификационный номер (например, для усовершенствования или устранения неточностей (bugs tracing)) - не влияет на функциональность и метрологические характеристики расходомера.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения системы

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Promag 100 Promag 200 Promag 400 Promag 800
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 01.yy.zz
Цифровой идентификатор ПО	не отображается
Другие идентификационные данные, если имеются	-

ПО имеет уровень защиты "Высокий" от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Первичный преобразователь (датчик)	Promag H	Promag P	Promag W	Promag D	Promag L	Promag E
Применение	Гигиеническое	Общепромышленное	Системы водоподготовки и водоочистки			Общепромышленное
Диаметры условных проходов, мм	от 2 до 150	от 15 до 600	от 25 до 2000	от 25 до 100	от 25 до 2400	от 15 до 600
Диапазон измерений объемного расхода жидкости (по воде при нормальных условиях), м <sup>3</sup> /ч	от 0,0036 до 600	от 0,24 до 9600	от 0,54 до 110000	от 0,54 до 282	от 2,1 до 162000	от 0,24 до 9600
Диапазон изменений скорости потока, м/с	от 0,01 до 10					
Диапазон давления рабочей среды, МПа	от 0 до 4			от 0 до 1,6		от 0 до 4
Диапазон температуры рабочей среды, °С	от -20 до +150	от -40 до +180	от (-40)-20 до +80	от 0 до +60	от -20 до +90	от -10 до +110
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +60			от -20 до +60	от -40 до +60	от -10 до +60
Степень защиты корпуса	IP66/IP67		IP66/IP67/IP68	IP66/IP67		

Таблица 3

Измерительный преобразователь с первичным преобразователем	100	200	400	800
Исполнение ИП	Н/П/Е	Н/П	W/L/D	W*
Исполнение ИП	Компактное	С питанием от контура	С возможностью погружения под воду и землю	С автономным питанием и передачи данных через GSM-модем
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема, %**	$\pm 0,2 \pm D_0^{1)}/\pm 0,5 \pm D_0^{4)}$	$\pm 0,5 \pm D_0^{1)}$	$\pm 0,2 \pm D_0^{2)}/\pm 0,5 \pm D_0^{3)}$	$\pm 0,5 \pm D_0^{1)}$
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при имитационной поверке, Δ%***	$\pm 1 \pm D_0^{1)}$			-
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +60		от -20 до +50	от -20 до +60
Степень защиты корпуса	IP 65/67 (NEMA 4X)		IP 65/67/68 (NEMA 4X)	
Выходной сигнал	0/4...20мА, имп./част., релейный, HART, Modbus, PROFIBUS PA /DP, FOUNDATION Fieldbus			
Питание	85...260/20...55В, 45...65 Гц пер. тока; 16...62 В пост. тока			
Температура транспортировки и хранения, °С	от 40 до +60		от -20 до +50	от -20 до +60
Масса, кг	от 3,6 до 4096			

**Примечания:**

\* в сочетании с Promag 800 при  $25 \text{ мм} \leq \text{Ду} \leq 350 \text{ мм}$

\*\* при соблюдении требований к длинам прямых участков до и после расходомера, указанных в технической документации. При несоблюдении указанных требований допускаемая погрешность не превышает  $(\pm 1 \pm 0,2/v) \%$  (только для Promag 400 с датчиками D, L, W при  $15 \text{ мм} \leq \text{Ду} \leq 600 \text{ мм}$ ). Для других исполнений расходомеров при несоблюдении указанных требований к длинам прямых участков метрологические характеристики не нормируются.

\*\*\* при соблюдении требований к длинам прямых участков до и после расходомера, указанных в технической документации. При несоблюдении указанных требований допускаемая погрешность не превышает  $(\pm 1,5 \pm 0,2/v) \%$  (Promag 400 с датчиками D, L, W при  $15 \text{ мм} \leq \text{Ду} \leq 600 \text{ мм}$ ). Для других исполнений расходомеров при несоблюдении указанных требований к длинам прямых участков метрологические характеристики не нормируются.

1)  $D_0 = \pm 0,2/v \%$ , где  $v$  (м/с) – скорость потока.

2) стандартная калибровка (любые диаметры):  $D_0 = \pm 0,2/v \%$ , где  $v$  (м/с) – скорость потока; специальная калибровка ( $\text{Ду} \leq 600 \text{ мм}$ ):  $D_0 = 0$  при  $1,5 \text{ м/с} \leq v \leq 10 \text{ м/с}$  и  $D_0 = \pm 0,2/v \%$  при  $v < 1,5 \text{ м/с}$ .

3) стандартная калибровка (любые диаметры):  $D_0 = \pm 0,1/v \%$ , где  $v$  (м/с) – скорость потока; специальная калибровка ( $\text{Ду} \leq 600 \text{ мм}$ ):  $D_0 = 0$  при  $0,5 \text{ м/с} \leq v \leq 10 \text{ м/с}$  и  $D_0 = \pm 0,1/v \%$  при  $v < 0,5 \text{ м/с}$ .

4)  $D_0 = \pm 0,1/v \%$ , где  $v$  (м/с) – скорость потока.

**Знак утверждения типа**

наносится на корпус расходомера методом наклейки и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4

	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1.	Расходомер в составе: первичный преобразователь измерительный преобразователь	Promag H/P/W/D/L/E 100/200/400/800	1	В соответствии с заказом
2.	Принадлежности: - Устройства периферийные - Устройства периферийные - Преобразователь сигнала HART - Защита от перенапряжения - Защита от перенапряжения - Коммуникаторы Field Xpert - Коммуникаторы Field Xpert - Набор заземляющих/защитных дисков - Набор преобразователей - Набор заземляющих дисков - Набор заземляющих кабелей для Promag L/W/P/S - Набор адаптера для Promag H, DN25 - Набор из 10 плавких предохранителей - Комплект батареек для Promag	FXA195- xx FXA291- xx HMX50 HAW562- xxxx HAW569- xxxx SFX350- xxxx SFX370- xxxx DK5GD-xxx  DK5UP-x DK5HR-xxx DK5GC-xxx  DK5HA-xxxx  DK5004-x	1	В соответствии с заказом

	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
	800 W, L - Набор для преобразования компактной версии расходомера в раздельную Promag W/L 800 - Набор кабелей для раздельной версии Promag 400/800 - Набор для преобразования расходомера Promag 400 - Набор антенны для Promag 800 - Электронная плата для Promag 800 с GSM-модемом	DK5003-xxx  DK5CA-xx  5X4CXX-xxxxxxxx  71182805 71182773, 71182779		
3.	Руководство по эксплуатации		1	Для соответствующего исполнения расходомера
4.	Паспорт		1	
5.	Методика поверки		1	

### Поверка

осуществляется по документу МП 61467-15 "ГСИ. Расходомеры электромагнитные Promag (модификации Promag 100, Promag 200, Promag 400, Promag 800). Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 30.06.2015 г.

Основные средства поверки:

- поверочная установка для жидкостей с диапазоном расхода соответствующим поверяемому расходомеру с пределами относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема не более  $\pm 0,05$  %;
- ампервольтметр типа P386 по ГОСТ 3295-72, диапазон измерений 0,1-10 В с погрешностью  $\pm 0,05$  %.

### Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации для каждого типа расходомера.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам электромагнитным Promag (модификации Promag 100, Promag 200, Promag 400, Promag 800)

1. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
2. ГОСТ 28723-1990 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний.
3. ГОСТ 8.142-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объемного расхода (массы и объема) жидкости
4. Техническая документация фирмы.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Жевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пenza (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93