

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры электромагнитные Promag

Назначение средства измерений

Расходомеры электромагнитные Promag (далее расходомеры) предназначены для измерения расхода и объема электропроводящих жидкостей с проводимостью более 5 мкСм/см.

Описание средства измерений

Расходомер состоит из первичного электромагнитного преобразователя расхода (датчика) Promag H, P, W, S, D, L, E и одного из измерительных преобразователей (ИП) 10, 50, 51, 53 или 55, смонтированных компактно или отдельно в герметичных корпусах.

Принцип измерений расхода 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 в датчике ЭДС в электрический аналоговый/цифровой сигнал, отображаемый на ЖК дисплее самого прибора или передаваемый на персональный компьютер, контроллер.

Расходомер является программируемым средством измерений и осуществляет функции:

- измерений объема, объёмного расхода измеряемой среды;
- индикации результатов измерений в различных единицах расхода и объема;
- самодиагностики и индикации неисправностей, предупреждения в виде кода ошибок;
- перенастройки диапазонов измерений;
- установки периодичности самоочистки электродов, мойки/стерилизации по месту монтажа;
- дозирования;
- сохранения всех параметров настройки первичного преобразователя расхода и ИП (К-фактор, диаметр условного прохода, допустимые диапазоны расходов, версия программного обеспечения, серийный номер) в съемных микросхемах DAT, установленных в измерительном преобразователе. Соответственно при необходимости замены ИП калибровка прибора не требуется;
- передачи измерительной информации в аналоговом виде и/или цифровом на персональный компьютер, контроллер, удаленное устройство индикации.

ИП может быть смонтирован компактно с датчиком или удален от него на расстояние до 200 м. Обслуживание, настройка, диагностика расходомеров возможна с дисплея, персонального компьютера или контроллера.

Для обслуживания, настройки, диагностики расходомеров с персонального компьютера могут использоваться сервисные программы FieldTool, FieldCare. Для беспродливной поверки расходомеров может использоваться имитационно-поверочное устройство FieldCheck.

Расходомеры могут иметь искрозащищенное, или взрывозащищенное (2Exde[ia]ПС/ПВТ6...Т1, 2Exe[ia]ПС/ПВТ6...Т1) или гигиеническое исполнение и специальное присоединение. Расходомеры Promag 50 и Promag 53 имеют исполнение, сертифицированное согласно требованиям стандартов ИЕС 61508 (ГОСТ Р МЭК 61508) и ИЕС 61511 (ГОСТ Р МЭК 61511) на применение в электрических, электронных, программируемых электронных системах, связанных с безопасностью и имеющих уровень полноты безопасности SIL2.

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
Нижегород (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

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.



Рисунок 1. Внешний вид расходомеров Promag



Рисунок 2. Опломбирование корпуса электронного преобразователя

Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомеров состоит из двух частей Firmware и Software. 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 (встроенная система самодиагностики – при включении прибора главный процессор вычисляет контрольную сумму и сравнивает ее с контрольной суммой в программном обеспечении, если вычисленная контрольная сумма совпадает со

значением внутри программного обеспечения, то главный процессор запускает программное обеспечение и переходит в нормальный режим работы).

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

X - идентификационный номер firmware;

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).

Идентификационные данные программного обеспечения системы:

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Promag 10 HART	Promag 10	не ниже 01.yy.zz	нет доступа для отображения	CRC16
Promag 50 HART Promag 50 PROFIBUS PA Promag 50 PROFIBUS DP	Promag 50	не ниже 01.yy.zz	нет доступа для отображения	CRC16
Promag 51 HART	Promag 51	не ниже 01.yy.zz	нет доступа для отображения	CRC16
Promag 53 HART Promag 53 PROFIBUS PA Promag 53 PROFIBUS DP Promag 53 MODBUS Promag 53 ETHERNET	Promag 53	не ниже 01.yy.zz	нет доступа для отображения	CRC16
Promag 55 HART Promag 55 PROFIBUS PA Promag 55 PROFIBUS DP Promag 55 Foundation Fieldbus	Promag 55	не ниже 01.yy.zz	нет доступа для отображения	CRC16

Согласно МИ 3286-2010 программное обеспечение расходомера от непреднамеренных и преднамеренных изменений имеет уровень защиты "С".

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 1.

Первичный преобразователь (датчик)	Promag H	Promag P	Promag W	Promag S	Promag D	Promag L	Promag E
Диаметры условных проходов, мм	от 2 до 150	от 15 до 600	от 25 до 2000	от 15 до 600	от 25 до 100	от 50 до 2400	от 15 до 600
Диапазон измерений объемного расхода жидкости (по воде при нормальных условиях), м ³ /ч	от 0,0036 до 600	от 0,24 до 9600	от 0,54 до 110000	от 0,24 до 9600	от 0,54 до 266	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 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 -40 до +180	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

Вторичный преобразователь	10	50	51	53	55
Первичный преобразователь	H/P/W/D/L/E	H/P/W/D/L/E	P/W	H/P/W/L/E	S/H
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема, %*:	$\pm 0,5 \pm D_0^{1)}$	$\pm 0,2 \pm D_0^{2)}) / \pm 0,5 \pm D_0^{3)}$		$\pm 0,2 \pm D_0^{2)}$	$\pm 0,2 \pm D_0^{2)}) / \pm 0,5 \pm D_0^{1)}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода и объема при имитационной поверке**, %	$\pm 1 \pm D_0^{1)}$	$\pm 1 \pm D_0^{1)}$	-	$\pm 1 \pm D_0^{1)}$	
Температура окружающего воздуха, °С	от -20 до +60	от -40 до +60			
Степень защиты корпуса	IP 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 -20 до +60	от -40 до +60			
Масса, кг	от 3,6 до 4096				
Средний срок службы, лет, не менее	15				

* 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 50/53 с датчиками L, W, P, H при $15 \text{ мм} \leq D_u \leq 600 \text{ мм}$). 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 $\pm 1,5\% \pm 0,2/v$ (%) (только для Promag 50/53 с датчиками L, W, P, H при $15 \text{ мм} \leq D_u \leq 600 \text{ мм}$). 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 ($D_u \leq 200$ 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 $v < 0,5 \text{ м/с}$.

³⁾ $D_0 = \pm 0,1/v$ (%), 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

	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1.	Расходомер в составе: - первичный преобразователь; - электронный преобразователь.	Promag H/P/W/D/L/S/E 10/50/51/53/55	1	В соответствии с заказом
2.	Принадлежности: - модем HART; - модем HART; - преобразователь сигнала HART; - защита от перенапряжения; - защита от перенапряжения; - промышленный коммуникатор Field expert; - набор заземляющих/защитных дисков; - набор преобразователей; - набор заземляющих дисков; - набор адаптера для Promag H, DN25	FXA195- xx FXA291- xx HMX50 HAW562- xxxx HAW569- xxxx SFX350- xxxx SFX370- xxxx DK5GD-xxx DK5UP-x DK5HR-xxx DK5HA-xxxx	1	В соответствии с заказом
3.	Руководство по эксплуатации		1	Для соответствующего исполнения расходомера
4.	Паспорт		1	
5.	Методика поверки		1	

Поверка

осуществляется по методике МП 14589-14 "ГСИ. Расходомеры электромагнитные Promag. Методика поверки", утвержденной ФГУП "ВНИИМС" 18 июля 2014 г.

Основные средства поверки:

- поверочная установка для жидкостей с диапазоном расхода соответствующим поверяемому расходомеру;
- устройство имитационно-поверочное FieldCheck;
- электронный счетчик импульсов амплитудой до 50 В и частотой от 0 до 10 кГц;
- ампервольтметр, диапазон измерений 0,1-10 В с погрешностью $\pm 0,05$ %;
- персональный компьютер с установленной сервисной программой FieldCare.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации для каждого типа расходомера.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам электромагнитным Promag:

1. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
2. ГОСТ 28723-90 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний.
3. Техническая документация фирмы.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли.

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

<https://endcounters.nt-rt.ru/> || ehr@nt-rt.ru