

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 605 от 25.03.2020 г.)

Расходомеры электромагнитные Promag (модификации Promag 300, Promag 500)

Назначение средства измерений

Расходомеры электромагнитные Promag (модификации Promag 300, Promag 500) (далее расходомеры) предназначены для измерений расхода и объема электропроводящих жидкостей с проводимостью более 5 мкСм/см.

Описание средства измерений

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. Измерительный преобразователь значение наведенной ЭДС преобразует в электрический аналоговый/цифровой сигнал, отображаемый на ЖК дисплее самого прибора или передаваемый на персональный компьютер, контроллер.

Расходомер состоит из первичного электромагнитного преобразователя расхода (датчика) Promag H, P, W и одного из измерительных преобразователей (ИП) 300 или 500, смонтированных соответственно компактно и отдельно в герметичных корпусах.

Расходомер является программируемым средством измерений и осуществляет функции:

- измерений объема, объемного расхода измеряемой среды;
- индикации результатов измерений в различных единицах расхода, объема, проводимости и температуры;
- самодиагностики и индикации неисправностей, предупреждений в виде кода ошибок, классифицированных по NAMUR NE 107;
- перенастройки диапазонов измерений;
- самоочистки электродов с возможностью установки периодичности вручную;
- дозирования;
- автоматического сохранения информации о датчике, последних ошибках и настройках ИП в энергонезависимую память HistoROM DAT, встроенную в корпусе ИП. Измеренные значения показаний приборов могут быть сохранены в энергонезависимую память HistoROM DAT с опцией расширенного исполнения (Extended HistoROM), которая увеличивает объем памяти и отображает данные об измерениях в виде графиков;
- удаленной настройки и управления расходомером на расстоянии 10 или 50 м при помощи интегрированной в дисплей или внешней WLAN антенны и на расстоянии до 250 м на открытом воздухе при помощи интегрированного в ИП модуля беспроводной передачи данных по Wireless HART;
- контроля заполненности трубопровода;
- передачи измерительной информации в аналоговом, цифровом/частотном и/или беспроводном виде при помощи интегрированного в преобразователь Promag 300 модуля беспроводной передачи данных по WirelessHART на персональный компьютер, контроллер, мобильный телефон, удаленное устройство индикации.
- контроля электропроводности среды, а в сочетании с датчиком Promag H условного диаметра ДУ15...150 мм - контроля температуры и электропроводности среды для отслеживания стадий процесса мойки/стерилизации по месту монтажа прибора и индикации расчетного массового и скорректированного по температуре объемного расхода.

ИП Promag 300 смонтирован компактно с датчиком, ИП Promag 500 удален от него на расстояние до 300 метров. Обслуживание, настройка, диагностика расходомеров возможна с дисплея, полевого коммуникатора, персонального компьютера, планшета, мобильного телефона или контроллера.

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

Расходомеры 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 одноканальных архитектурах и SIL3 при однородном резервировании.

В расходомерах реализована технология Heartbeat™, позволяющая осуществлять имитационную поверку 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, диагностики и имитационной поверки расходомеров с персонального компьютера может использоваться веб-браузер или сервисные программы Device Care, FieldCare, PactWare, SIMATIC PDM, AMS Device Manager и прочие.

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

Внешний вид расходомеров приведен на рисунках 1 и 2.

Схема пломбирования приведена на рисунке 3.



Рисунок 1 - Внешний вид расходомера Promag 300 с датчиком Promag H, Promag P и Promag W.



Рисунок 2 - Внешний вид расходомера Promag 500 аналогового и цифрового типа с датчиком Promag H, Promag P и Promag W.



Рисунок 3 - Пломбирование корпуса измерительного преобразователя.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) 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 (контрольной сумме) невозможен.

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 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Promag 300 Promag 500
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 01.yy.zz
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
	300			500		
Измерительный преобразователь						
Первичный преобразователь	Н	Р	W	Н	Р	W
Исполнение ИП	Компактное			Раздельное		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема, %*	$\pm 0,2 \pm D_0^{1)}/$ $\pm 0,5 \pm D_0^{2)}$		$\pm 0,2 \pm D_0^{3)}/$ $\pm 0,5 \pm D_0^{4)}$	$\pm 0,2 \pm D_0^{1)}/$ $\pm 0,5 \pm D_0^{2)}$		$\pm 0,2 \pm D_0^{3)}/$ $\pm 0,5 \pm D_0^{4)}$
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при имитационной поверке, Δ%**	$\pm 1 \pm D_0^{1)}$					
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +60			от (-50)-40 до +60		
Степень защиты корпуса	IP 66/67 (NEMA 4X); IP69K (опция)		IP 66/67 (NEMA 4X)	IP 66/67 (NEMA 4X)		
Выходной сигнал	от 0/4 до 20мА, имп./част., релейный, HART, WirelessHART, Modbus, PROFIBUS PA/DP, FOUNDATION Fieldbus, Ethernet IP, PROFINET					
Температура транспортировки и хранения, °С	от -40 до +60			от -50 до +80		
<p>* 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 H/P/W 300/500 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.</p> <p>** 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 H/P/W 300/500 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.</p> <p>1) $D_0 = \pm 0,2/v (\%)$, где v (м/с) – скорость потока. 2) $D_0 = \pm 0,1/v (\%)$, где v (м/с) – скорость потока. 3) 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 $v < 1,5 \text{ м/с}$. 4) 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 $v < 0,5 \text{ м/с}$.</p>						

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	Первичный преобразователь (датчик)	Promag H	Promag P
Применение	Гигиеническое	Общепромышленное	Водоочистка, водоотведение
Диаметры условных проходов, мм	от 2 до 150	от 15 до 600	от 25 до 1600
Диапазон измерений объемного расхода жидкости (по воде при нормальных условиях) в соответствии с диапазоном скорости потока, м ³ /ч	от 0,0036 до 600	от 0,24 до 9 600	от 0,54 до 70 000
Диапазон скорости потока, м/с	от 0,01 до 10		
Диапазон давления рабочей среды, МПа	от 0 до 4	от 0 до 42	от 0 до 4
Диапазон температуры рабочей среды, °С	от -20 до +150	от -40 до +180	от -20 до +90
Температура окружающего воздуха, °С	от -20 до +60	от -40 до +60	
Степень защиты корпуса	IP 66/67 (NEMA 4X); IP69K (опция)	IP 66/67 (NEMA 4X)	IP 66/67 (NEMA 4X); IP68 (NEMA 6P) (опция)

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – напряжение постоянного тока, В	220 ⁺³⁰ ₋₁₃₅ 50 ⁺¹⁴ ₋₄ 24±20
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Габаритные размеры средства измерений, мм, не более: – высота – ширина – длина	2427 2476 2600
Масса, кг, не более	от 3,4 до 2940,6
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от -50 до +60 (в зависимости от модели) от 30 до 80 от 86 до 107
Средний срок службы, лет	20

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Расходомер в составе: - первичный преобразователь, - измерительный преобразователь, - кабель для подключения датчика и ИП Promag 500 (опция).	Promag H/P/W 300/500	1 шт.	В соответствии с заказом
Принадлежности: - модем HART, - преобразователь сигнала HART, - набор заземляющих/защитных дисков, - набор заземляющих дисков для Promag H, - набор заземляющих кабелей для Promag P/W, - модуль дисплея А309, А310, - блок выносного дисплея с удалением от ИП на расстояние до 300 м, - защитный козырек.	FXA195- xx HMX50 DK5GD-xxx DK5HR-xxx DK5GC-xxx XPD0031- DKX0001-xxxx 71343504 71343505	1 шт.	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации		1 экз.	Для соответствующего исполнения расходомера
Паспорт		1 экз.	
Методика поверки	МП 208-019-2017 с изменением №1	1 экз.	На партию

Поверка

осуществляется по документу МП 208-019-2017 "ГСИ. Расходомеры электромагнитные Promag (модификации Promag 300, Promag 500). Методика поверки с изменением № 1", утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 13.09.2019 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон 1-го или 2-го разряда в соответствии с ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. №256.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт или выдают свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам электромагнитным (модификации Promag 300, Promag 500)

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 г. №256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статистических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ 28723-90 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний.

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма: Endress+Hauser Flowtec AG, Швейцария

Адрес: Kaegenstrasse 7, 4153 Reinach BL 1, Switzerland

Предприятие-изготовитель: Endress+Hauser Flowtec AG, Division Cernay, Франция

Адрес предприятия-изготовителя: 35, rue de l'Europe, F - 68700 Cernay, France

Заявитель

ООО "Эндресс+Хаузер"

ИНН 7718245754

Адрес: 117105, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 35, стр. 1, 5 этаж

Тел.: +7 (495) 783-28-50

Факс: +7 (495) 783-28-55

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС")

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП "ВНИИМС" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.