

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений
№ **61467-15**

Срок действия утверждения типа до **27 марта 2025 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Расходомеры электромагнитные Promag (мод. Promag 100, Promag 200, Promag 400, Promag 800)

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма Endress+Hauser Flowtec AG, Швейцария

Производственные площадки:

Фирма Endress+Hauser Flowtec AG, Швейцария; Фирма Endress+Hauser Flowtec AG, Франция; Фирма Endress+Hauser Flowtec (China) Co. Ltd, Китай; Фирма Endress+Hauser Flowtec (India) Pvt. Ltd., Индия

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ

-

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
ОС

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 208-047-2021

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **5 лет**

Изменения в сведения об утвержденном типе средств измерений внесены приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **1 сентября 2022 г. N 2188.**

Заместитель Руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в системе электронного документооборота
Федеральное агентство по техническому регулированию и
метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 029D109B000BAE27A64C995DDB060203A9
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 27.12.2021 до 27.12.2022

Е.Р.Лазаренко

«05» сентября 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «1» сентября 2022 г. № 2188

Регистрационный № 61467-15

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ 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

Расходомер состоит 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 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 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.

Расходомер является программируемым средством измерений и осуществляет 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 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 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 параметрах настройки ИП расходомеров Promag 800 во встроенный в ИП регистратор данных;
- удаленной настройки и управления расходомером Promag 800 на расстоянии до 10 м при помощи интерфейса Bluetooth;
- 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 Н 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.

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 Heart-beat™, 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 и другие.

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

Идентификационные данные расходомера (серийный номер, модификация, адрес и дата производства и т.д.) наносятся на маркировочную табличку методом гравировки, если табличка металлическая или типографским способом, если табличка в виде наклейки.

Внешний вид расходомера приведен на рисунке 1.

Схема пломбирования приведена на рисунке 2.



Promag 100

Promag D

Promag H



Promag 200



Promag L



Promag P



Promag 400



Promag W



Promag E



Promag 800



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:

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

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, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики первичного преобразователя

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 ³ /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 до +90	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 – Метрологические характеристики измерительного преобразователя

Измерительный преобразователь с первичным преобразователем	100 H/P/E	200 H/P	400 W/L/D	800 W*
Исполнение ИП	Компактное	С питанием от контура	С возможностью погружения под воду и землю	С автономным питанием и передачей данных через GSM-модем
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема, %**	$\pm 0,2 \pm \Delta_0^1 / \pm 0,5 \pm \Delta_0^4$	$\pm 0,5 \pm \Delta_0^1$	$\pm 0,2 \pm \Delta_0^2 / \pm 0,5 \pm \Delta_0^3$	$\pm 0,5 \pm \Delta_0^1$
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при имитационной поверке, $\Delta\%$ ***	$\pm 1 \pm \Delta_0^1$			-
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +60		от -40 до +60	от -25 до +60
Степень защиты корпуса	IP 65/67 (NEMA 4X)		IP 65/67/68 (NEMA 4X)	
Выходной сигнал: - токовый (вход/выход), мА - имп., импульс/с, не более - част, Гц - релейный, В - цифровой	от 0/4 до 0 10000 от 0 до 12500 30 HART, Modbus, PROFIBUS PA /DP, FOUNDATION Fieldbus, PROFINET, Ethernet/IP			
Электропитание: - напряжение переменного тока, В - напряжение переменного тока, В	$(от 100 до 240)_{-15\%}^{+10\%}$ от 20 до 55			

- напряжение постоянного тока, В	от 16 до 62		
- частота, Гц	от 45 до 65		
Температура транспортировки и хранения, °С	от 40 до +60	от -20 до +50	от -20 до +60
Масса, кг	от 3,6 до 4096		
<p>Примечания:</p> <p>* в сочетании с Promag 800 при $25 \text{ мм} \leq D_u \leq 350 \text{ мм}$</p> <p>** при соблюдении требований к длинам прямых участков до и после расходомера, указанных в технической документации. При несоблюдении указанных требований допустимая погрешность не превышает $(\pm 1 \pm 0,2/v) \%$ (только для Promag 400 с датчиками D, L, W 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.</p> <p>*** при соблюдении требований к длинам прямых участков до и после расходомера, указанных в технической документации. При несоблюдении указанных требований допустимая погрешность не превышает $(\pm 1,5 \pm 0,2/v) \%$ (Promag 400 с датчиками D, L, W 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.</p> <p>1) $\Delta_0 = \pm 0,2/v (\%)$, где v (м/с) – скорость потока.</p> <p>2) стандартная калибровка (любые диаметры): $\Delta_0 = \pm 0,2/v (\%)$, где v (м/с) – скорость потока; специальная калибровка ($D_u \leq 600 \text{ мм}$): $\Delta_0 = 0$ при $1,5 \text{ м/с} \leq v \leq 10 \text{ м/с}$ и $\Delta_0 = \pm 0,2/v (\%)$ при $v < 1,5 \text{ м/с}$.</p> <p>3) стандартная калибровка (любые диаметры): $\Delta_0 = \pm 0,1/v (\%)$, где v (м/с) – скорость потока; специальная калибровка ($D_u \leq 600 \text{ мм}$): $\Delta_0 = 0$ при $0,5 \text{ м/с} \leq v \leq 10 \text{ м/с}$ и $\Delta_0 = \pm 0,1/v (\%)$ при $v < 0,5 \text{ м/с}$.</p> <p>4) $\Delta_0 = \pm 0,1/v (\%)$, где v (м/с) – скорость потока.</p>			

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Расходомер в составе: первичный преобразователь измерительный преобразователь	Promag H/P/W/D/L/E 100/200/400/800	1 шт.	В соответствии с заказом
Принадлежности: - модем HART - устройства периферийные - преобразователь сигнала HART - набор заземляющих/защитных дисков - набор для конвертирования преобразователей - набор заземляющих дисков для Promag H - набор заземляющих кабелей для Promag L/W/P/S - набор адаптера для Promag H, DN25 - литиевый элемент питания для Promag 800 - два литиевых элемента питания для Promag 800 - буферный конденсатор для Promag 800 - корпус внешнего пакета элементов питания без элементов питания для Promag 800 -набор кабелей для отдельной версии Promag 400 - трансмиттер расходомера Promag 400	FXA195- xx FXA291- xx HMX50 DK5GD-xxx DK5UP-x DK5HR-xxx DK5GC-xxx DK5HA-xxxx DK5015-AA DK5015-CB DK5015-CC DK5015-8CCPG DK5CA-xx 5X4CXX-xxxxxxxx	1 комплект	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации		1 экз.	Для соответствующего исполнения расходомера
Паспорт		1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе "Принцип действия и архитектура системы" Руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам электромагнитным Promag 100, Promag 200, Promag 400, Promag 800.

Приказ Росстандарта от 7 февраля 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;
ГОСТ 28723-1990 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний;
Техническая документация фирмы.

Изготовитель

Фирма Endress+Hauser Flowtec AG, Швейцария.
Адрес: Kaegenstrasse 7, 4153 Reinach/BL, Switzerland
Тел.: +41 61 715 61 11, факс: +41 61 711 09 89
E-mail: info@flowtec.endress.com

Производственные площадки:

Фирма Endress+Hauser Flowtec AG, Швейцария.
Адрес: Kaegenstrasse 7, 4153 Reinach BL 1, Switzerland
Тел.: +41 61 715 61 11, факс: +41 61 711 09 89

Фирма Endress+Hauser Flowtec AG, Франция.
Адрес: 35, rue de l'Europe, 68700 Cernay, France.
Тел.: +41 61 715 61 11, факс: +41 61 715 66 99

Фирма Endress+Hauser Flowtec (China) Co. Ltd, Китай
Адрес 1: No. 465, Suhong Zhong Lu SIP, 215021 Suzhou, P.R. China
Тел.: +86 512 625 80208, факс: +86 512 625 81061
Адрес 2: Jiang-Tian-Li-Lu, No. 31, Suzhou industrial Park (SIP), 215126, Suzhou, P.R. China
Тел.: +86 512 625 80911

Фирма Endress+Hauser Flowtec (India) Pvt. Ltd., Индия
Адрес: M 171-176, MIDC Waluj, Aurangabad - 431136, Maharashtra, India
Тел.: +91 240 256 3600, факс: +91 240 255 5179

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

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

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

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в системе электронного документооборота
Федеральное агентство по техническому регулированию и
метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 029D109B000BAE27A64C995DDB060203A9
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 27.12.2021 до 27.12.2022

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГБУ "ВНИИМС")**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ "ВНИИМС"



А.Е. Коломин

"22" 12 2021 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений
РАСХОДОМЕРЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ PROMAG
(МОДИФИКАЦИИ PROMAG 100, PROMAG 200, PROMAG 400, PROMAG 800)**

**Методика поверки
МП 208-047-2021**

г. Москва
2021

1. Общие положения

1.1 Настоящий документ распространяется на расходомеры электромагнитные Promag (модификации Promag 100, Promag 200, Promag 400, Promag 800) (далее расходомеры) при использовании их в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок при выпуске из производства и после ремонта.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость расходомеров к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке массового и объемного расходов жидкости и массового расходов ГЭТ 63-2019 согласно Приказу Росстандарта от 07.02.2018 г. №256.

1.3 Интервал между поверками – 5 лет.

1.4 Методика описывает два метода поверки: проливной и имитационный.

1.5 Для первичной поверки может использоваться только проливной метод поверки.

1.6 Для периодической поверки допускается использование проливного или имитационного метода поверки. Метод поверки выбирается пользователем расходомера, исходя из экономических факторов и особенностей технологического процесса в точке установки расходомера.

2. Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций первичной и периодической поверок

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проливной метод		Имитационный метод
		При первичной поверке	При периодической поверке	
Внешний осмотр	7	Да	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	8	Да	Да	Да
Проверка программного обеспечения	9	Да	Да	Да
Проливной метод	10.1	Да	Да	Нет
Имитационный метод	10.2	Нет	Нет	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да	Да
Оформление результатов поверки	12	Да	Да	Да

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

3.1 Пропливной метод

- применяют электропроводящую поверочную среду с удельной электрической проводимостью от 5 мкСм/см, на которой поверена или аттестована поверочная установка, например вода водопроводная;
- температура окружающего воздуха $+20 \pm 5$ °С;
- температура измеряемой среды от $+15$ до $+25$ °С, при этом изменение температуры во время измерения не должно превышать 0,5 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 107 кПа.

3.2 Имитационный метод

- температура окружающего воздуха от -20 до $+60$ °С;
- температура процесса (при поверке без демонтажа) от -10 до $+90$ °С;
- атмосферное давление от 86 до 107 кПа;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

3.3 Допускается возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин (объем, объемный расход) и отдельных выходных сигналов (частотный, токовый) по заявлению владельца СИ, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке и/или паспорте информации об объеме проведенной поверки.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 При поверке проливным методом

К поверке допускают лиц, имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и изучивших эксплуатационную документацию и настоящий документ.

4.2 При поверке имитационным методом

4.2.1 К поверке допускают лиц, имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и изучивших руководство по эксплуатации расходомера.

4.2.2 К поверке допускают лиц, изучивших инструкцию по применению технологии Heartbeat™ или прошедших информационный семинар по работе со встроенной в расходомер технологией Heartbeat™ с подтверждением соответствующим свидетельством, выданным компанией ООО "Эндресс+Хаузер".

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 Проведение поверки проливным методом.

5.1.1 При проведении поверки применяют поверочное и испытательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Требования к средствам поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
8.1.1	Средство измерений избыточного давления: диапазон измерений от 0 до 1 МПа, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 1\%$	Манометр МТИ 1216 (регистрационный №1844-15)
10.1	Рабочий эталон 1-го или 2-го разряда массы и объема жидкости в потоке массового и объемного расходов жидкости и массового расходов ГЭТ 63-2019 согласно Приказу Росстандарта от 07.02.2018 г. №256.	Поверочные расходомерные установки с диапазоном измерений, соответствующим диапазону измерений поверяемого расходомера, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,05\%$.
10.1, 10.2	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от плюс 15 до плюс 25 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5\text{ °С}$ Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 5\%$ Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 107 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5\text{ кПа}$	Термогигрометр ИВА-6Н-Д (регистрационный № 46434-11)
10.1	Источник постоянного тока напряжением 24 В, переменного тока 220 В частотой 50 Гц	Источник питания 6812В (регистрационный № 47897-11)
10.1	Средство измерений синусоидальных сигналов амплитудой до 10 В и частотой от 0,1 до 100 МГц	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-86 (регистрационный №27901-11)
10.1, 10.2	Средство измерений силы постоянного тока: диапазон измерений от 0 до 24 мА, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,05\%$	Мультиметр цифровой Fluke 175 (регистрационный № 27489-11)

5.2 При проведении поверки имитационным методом.

5.2.1 Для контроля метрологических характеристик расходомера применяют встроенное в расходомер программное обеспечение с функцией Heartbeat Verification.

5.2.2 Персональный компьютер с возможностью подключения к расходомеру при помощи USB или Ethernet интерфейса (см. руководство по эксплуатации).

5.3 Применяемые эталоны должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или аттестованы согласно приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 11.02.2020 №456.

5.4 Допускается использовать другие эталоны и средства поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому расходомеру.

6. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на месте эксплуатации расходомера,
- правилами безопасности по эксплуатации поверяемого расходомера, приведенными в соответствующих руководствах по эксплуатации.

6.2 Монтаж электрических соединений должен проводиться в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 и "Правилами устройства электроустановок" (раздел VII).

7. Внешний осмотр средств измерений

7.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре устанавливают:

- на расходомере отсутствуют механические повреждения, препятствующие его применению;
 - надписи и обозначения на расходомере позволяют провести его идентификацию и соответствуют требованиям эксплуатационной документации
 - комплектность расходомера, соответствует указанной в документации;
 - соответствие исполнения расходомера его маркировке.
- Расходомер не прошедший внешний осмотр, к поверке не допускают.

8. Подготовка к поверке и опробование

8.1 Пропливной метод

8.1.1 Проверка герметичности.

Проверку герметичности проводят путем создания в полости первичного преобразователя расхода расходомера давления 0,6 МПа. Время выдержки под давлением не менее 15 минут.

Расходомер считают выдержавшим проверку, если в течение 15 минут не наблюдалось просачивания жидкости/воздуха, запотевания сварных швов и снижения давления.

Примечание: допускается не проводить проверку герметичности при выполнении поверки на месте эксплуатации без демонтажа.

8.1.2 Поверяемый расходомер монтируют на поверочной установке и готовят к работе согласно руководству по эксплуатации поверяемого расходомера или поверяют на месте эксплуатации без демонтажа с помощью эталонного поверочного оборудования, отвечающего по точности требованиям п. 5.1.1.

Примечания:

- 1) При выполнении операций поверки единицы измерений физических величин у поверочной установки, эталонов и у поверяемого расходомера должны быть одинаковы;
- 2) При выполнении операций поверки допускается проводить определение метрологических характеристик согласно пункту 11.1 данной методики только тех каналов (объем и объемный расход), которые используются при эксплуатации расходомера.

8.1.3 Опробование.

Опробуют расходомер на поверочной установке путем увеличения/уменьшения расхода продукта в пределах рабочего диапазона измерений.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если при увеличении/уменьшении расхода, соответствующим образом изменялись показания на дисплее расходомера, на мониторе компьютера, контроллера, выходной измерительный сигнал/сигналы, миллиамперметре, частотомере.

8.2 Имитационный метод

8.2.1 Имитационную поверку расходомера допускается проводить без демонтажа с трубопровода и остановки технологического процесса.

8.2.2 Перед началом поверки выполняют электрическое подключение поверяемого расходомера к персональному компьютеру одним из способов, описанных в руководстве по эксплуатации расходомера, или выполняют беспроводное удаленное подключение персонального компьютера, мобильного устройства или планшета согласно руководству по эксплуатации.

8.2.3 Если поверяемый расходомер установлен во взрывоопасной зоне, предусмотренной модификацией прибора, то допускается только удаленное подключение к нему персонального компьютера по протоколу HART с установленным на него программным обеспечением FieldCare, DeviceCare и прочие из взрывобезопасной зоны через интерфейс FXA195.

8.2.4 Выходной токовый сигнал поверяемого расходомера должен быть подключен в систему сбора информации или замкнут при помощи проводника тока во время поверки.

8.2.5 При поверке расходомера с частотным/импульсным выходным сигналом выполняется электрическое подключение частотомера к соответствующим выходам расходомера по схеме, указанной в Приложении В.

8.2.6 Выполняют активацию программного обеспечения с функцией Heartbeat Verification, если в коде отсутствует опция этой функции. Активация функции проводится при помощи меню настроек прибора в разделе Setup → Advanced setup → Enter access code (Настройки → Расширенные настройки → Введите код доступа).

9. Проверка программного обеспечения

9.1 При запуске расходомера номера версий программного обеспечения должны:

- выводиться на экран преобразователя путем следующих команд в меню прибора Diagnostics → Device info → Firmware version (Диагностика → Информация о приборе → Версия программного обеспечения);

- отображаться в программном обеспечении в следующем разделе Diagnostics → Device information → Firmware version (Диагностика → Информация о приборе → Версия программного обеспечения).

Номера версий ПО также должны отображаться на дисплее преобразователя при его включении как неактивные, не подлежащие изменению.

Результаты проверки считаются положительными, если отображаются следующие номера версии программного обеспечения:

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
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

9.2 При имитационном методе номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения дополнительно сравнивается со значением Firmware version (версия программного обеспечения) в pdf отчете, формируемом в соответствии с инструкцией по применению технологии Heartbeat™ (см. приложение Б).

10. Определение метрологических характеристик

10.1 Пролливной метод

10.1.1 Определение метрологических характеристик

Допускается возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин (объем, объемный расход) и отдельных выходных сигналов (частотный, токовый).

10.1.2 Проводят проверку токового выхода (в случае, если токовый выход предусмотрен конфигураций устройства и задействован). Для этого задают в ячейке "проверка токового выхода" ("simulation current") не менее трёх из имеющихся токовых значений в произвольном порядке.

Абсолютную погрешность Δi по токовому сигналу рассчитывают по формуле

$$\Delta i = |I_s| - |I_p| \quad (1)$$

где

I_p - значение тока на выходе расходомера в мА;

I_s – проверочное значение тока в мА,

Расходомер считают выдержавшим проверку по токовому выходу, если значение погрешности не превышает значения допускаемой абсолютной погрешности токового сигнала

$$|\Delta i| \leq |\Delta' i| \quad (2)$$

где

$\Delta' i$ - значение допускаемой абсолютной погрешности токового сигнала расходомера, указано в руководстве по эксплуатации соответственно его исполнению.

10.1.3 Проводят проверку частотного выхода (в случае, если токовый выход предусмотрен конфигураций устройства и задействован). Для этого задают в ячейке "проверка частотного сигнала" ("simulation frequency") не менее трёх из имеющихся значений частоты в произвольном порядке.

Расходомер считают выдержавшим проверку по частотному выходу, если значение частоты на выходе расходомера совпадает с заданным.

Примечание: при выполнении операций поверки единицы измерений физических величин у поверочной установки, эталонов и у поверяемого расходомера должны быть одинаковы.

10.1.4 Проведение поверки по объему.

Погрешность расходомера при измерении объема определяют сравнением измеренного объема жидкости, прошедшей через расходомер с показаниями поверочной установки в пределах рабочего диапазона расхода в трёх точках: $0,03Q_{max}$, $0,5Q_{max}$ и $0,9Q_{max}$ (для $Dу > 100$ мм допускается $0,03Q_{max}$, $0,1Q_{max}$ и $0,2Q_{max}$, для $>Dу300$ мм допускается $0,03Q_{max}$, $0,1Q_{max}$ и $0,14Q_{max}$).

Число измерений в каждой точке не менее двух, при допустимом отклонении установленного расхода Q от контрольных точек $\pm 3\%$.

10.1.5 Проведение поверки по расходу.

Относительную погрешность расходомера при измерении расхода определяют сравнением показаний дисплея, монитора компьютера/контроллера с показаниями поверочной установки в пределах рабочего диапазона расхода в трёх точках: $0,03Q_{max}$, $0,5Q_{max}$ и $0,9Q_{max}$ (для $Dу > 100$ мм допускается $0,03Q_{max}$, $0,1Q_{max}$ и $0,2Q_{max}$, для $>Dу300$ мм допускается $0,03Q_{max}$, $0,1Q_{max}$ и $0,14Q_{max}$).

Число измерений в каждой точке не менее двух, при допустимом отклонении установленного расхода Q от контрольных точек $\pm 3\%$. На заданном расходе Q проводят измерение установленного расхода жидкости Q_y .

Примечание: значение точек первичной калибровки может не совпадать со значением точек, по которым проводится периодическая поверка.

10.2 Имитационный метод

10.2.1 С помощью функции (Heartbeat \rightarrow Performing verification \rightarrow Start verification) (Heartbeat \rightarrow Выполнение поверки \rightarrow Начало поверки), в соответствии с инструкцией по применению технологии Heartbeat™, в расходомере инициируется процедура самоповерки, в ходе которой контролируются следующие параметры:

Исправность электронных элементов первичного преобразователя:

- контроль симметрии времени отклика токового сигнала и напряжения на катушках в цепи катушек возбуждения поля при смене полярности (параметры Coil current short time, Coil hold voltage);

- контроль токового сигнала в катушках возбуждения поля (параметр Coil current);

Дрейф характеристик электронного преобразователя измерительных сигналов:

- дрейф референсного напряжения, встроенного в модуль цифровой обработки сигнала и цепи возбуждения магнитного поля (параметр Reference voltage);

- внешний контроль дрейфа референсного напряжения, встроенного в модуль цифровой обработки сигнала и цепи возбуждения магнитного поля (параметр Reference voltage with external verification);

- контроль линейности усиления сигнала на электродах (параметр Linearity of electrode signal amplifier);

- контроль усиления измеряемого сигнала относительно нулевой точки (параметр Offset electrode signal amplifier);

- дрейф характеристик модуля формирования аналогового выходного сигнала (параметр I/O module).

10.2.2 При контроле характеристик модуля формирования выходных сигналов рас-

ходомера с частотным и/или токовым выходными сигналами, значения имитируемых расходомером сигналов, измеренных подключенным к нему амперметром и частотомером, вручную вводятся в поля Ext. Ref. Vol. 1 и Ext. Ref. Vol. 2 управляющей программы или веб-интерфейса (Heartbeat → Performing verification → Start verification) (Heartbeat → Выполнение поверки → Начало поверки) (см. Приложение Г).

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Пропливной метод

11.1.1 Относительную погрешность расходомера по объему δ_v в процентах для каждого поверочного расхода определяют по формуле

$$\delta_v = \frac{V_p - V_y}{V_y} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где

V_y – объём жидкости, измеренный поверочной установкой;

V_p – объём жидкости, измеренный расходомером, т.е. показания расходомера на дисплее, мониторе компьютера/контроллера.

Расходомер считают выдержавшим поверку, если значение его погрешности при измерении объема в каждой точке при каждом измерении не превышает значения допускаемой погрешности δ'_v , рассчитанной по формуле, соответствующей исполнению прибора, указанной в таблице 4, т.е. выполняется условие $|\delta_v| \leq |\delta'_v|$:

Таблица 4 – Допускаемая погрешность

Вторичный преобразователь Promag	Первичный преобразователь	Допускаемая относительная погрешность, $\delta'_v, \%$
100	Н/Р/Е	$\pm 0,5 \pm 0,1/v$
		$\pm 0,2 \pm 0,2/v$
200	Н/Р	$\pm 0,5 \pm 0,2/v$
400	W/D/L	$\pm 0,2 \pm 0,2/v$
		$\pm 0,2$ ($1,5 \text{ м/с} \leq v \leq 10 \text{ м/с}$), $\pm 0,2 \pm 0,2/v$ ($v < 1,5 \text{ м/с}$)*
		$\pm 0,5 \pm 0,1/v$
800	W	$\pm 0,5$ ($0,5 \text{ м/с} \leq v \leq 10 \text{ м/с}$), $\pm 0,5 \pm 0,1/v$ ($v < 0,5 \text{ м/с}$)*
		$\pm 0,5 \pm 0,2/v$

где $v = 10 \times Q_y / Q_{max}$ (м/с) – скорость потока, соответствующая установленному расходу.
*специальная калибровка для $D_u \leq 600$ мм

Примечание:

- при положительном результате поверки по измерению объема, расходомер признают годным для измерений объемного расхода;
- при использовании импульсного выхода измеренное расходомером значение объёма пересчитывают по формуле

$$V_p = N_i \times q, \quad (4)$$

где
 N_i - количество импульсов, измеренных расходомером за время измерений объема, имп.;
 q – цена импульса при измерении объема, м³/имп.

11.1.2 Относительную погрешность расходомера по объемному расходу δ_q в процентах при каждом поверочном расходе определяют по формуле

$$\delta_q = \frac{Q_p - Q_y}{Q_y} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где
 Q_y - расход жидкости измеренный установкой при установленном расходе Q ;
 Q_p - расход жидкости измеренный расходомером, т.е. показания расходомера на дисплее, мониторе компьютера/контроллера или миллиамперметре, частотомере.

Примечание: значение точек первичной калибровки может не совпадать со значением точек, по которым проводится периодическая поверка.

Расходомер считают выдержавшим поверку, если экспериментальное значение его погрешности δ_q полученное на поверочной установке при измерении установленного расхода жидкости Q_y в каждой точке при каждом измерении на заданном расходе Q не превышает значения допускаемой погрешности δ'_q рассчитанное по формуле, соответствующей исполнению прибора (см. таблицу), т.е. выполняется условие $|\delta_q| \leq |\delta'_q|$.

Примечание:

– при использовании частотного выхода значение расхода пересчитывают по формуле

$$Q_p = \frac{Q_{max} - Q_{min}}{F_{max} - F_{min}} \times f \quad (6)$$

где
 Q_{min} и Q_{max} – значения нижнего и верхнего пределов диапазона измерений расхода, м³/ч;
 F_{min} и F_{max} – значения нижнего и верхнего пределов частотного диапазона соответствующие значениям нижнего и верхнего пределов диапазона измерений расхода, Гц,
 f – текущая частота, пропорциональная рабочему расходу, Гц.

11.1.3 Интерпретация результатов поверки:

- при положительном результате поверки по измерению объема, расходомер признают годным для измерений объема, объемного расхода и объемного дозирования жидких сред, имеющих удельную электрическую проводимость от 5 мкСм/см;
- при положительном результате поверки по измерению объемного расхода, расходомер признают годным для измерений объемного расхода, объема и объемного дозирования жидких сред;
- при положительном результате расходомер признают годным к применению с метрологическими характеристиками, указанными в Таблице 3 для конкретного исполнения расходомера, при соблюдении требований к длинам прямых участков до и после расходомера, приведенных в технической документации;

– расходомер Promag 400 с первичными преобразователями D, L, W ($15 \text{ мм} \leq \text{Ду} \leq 600 \text{ мм}$) признают годными к применению с допускаемой погрешностью объемного расхода (объема) $= (\pm 1 \pm 0,2/v) \%$ при несоблюдении требований к длинам прямых участков до и после расходомера, приведенных в технической документации. Здесь $v = 10 \cdot Q/Q_{\text{max}}$ (м/с) – скорость, соответствующая измеренному расходу Q . Для других исполнений расходомеров при несоблюдении указанных требований к длинам прямых участков метрологические характеристики не нормируются.

11.1.4 При замене вторичного преобразователя, полностью операции поверки расходомера не выполняют. Все параметры первичного преобразователя расхода: k-фактор, диаметр условного прохода, допустимые диапазоны расхода, версия программного обеспечения, серийный номер хранятся в модуле памяти S-DAT, который переустанавливается в новый преобразователь. После этого выполняются только действия согласно п.п. 7.1, 8.1 или 8.2, 9.1 настоящей методики на месте эксплуатации прибора без его демонтажа.

11.2 Имитационный метод

11.2.1 Результаты поверки считаются положительными, если в отчете о поверке, формируемом программой Heartbeat™ (Verification report, см. Приложение Б), результаты контроля параметров расходомера отображаются в виде (Passed) (Пройдено). При положительных результатах имитационной поверки расходомер Promag 100, Promag 200, Promag 400 признают годным к измерениям объемного расхода и объема жидкости с погрешностью $(\pm 1 \pm 0,2/v) \%$, где v (м/с) – скорость потока.

Примечание: указанная погрешность обеспечивается 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 400 с датчиками D, L, W при $15 \text{ мм} \leq \text{Ду} \leq 600 \text{ мм}$), где $v = 10 \cdot Q/Q_{\text{max}}$ (м/с) – скорость потока, соответствующая измеренному расходу Q . Для других исполнений расходомеров при несоблюдении указанных требований к длинам прямых участков метрологические характеристики не нормируются.

12. Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ

12.1.1 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку положительные результаты поверки, оформляют записью в Паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки или выдают свидетельство о поверке по установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. №2510 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

12.1.2 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку в случае отрицательных результатов поверки, выдает извещения о непригодности к применению средства измерений.

12.2 Пролитной метод

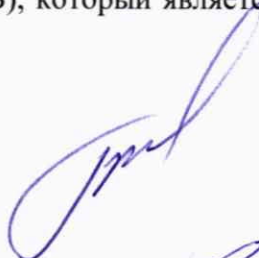
Результаты периодической поверки могут быть оформлены протоколом по формам, указанным в приложении А.

12.3 Имитационный метод

12.3.1 Согласно руководству по эксплуатации, происходит сохранение результатов, формируемых в четырёхстраничном pdf файле в соответствии с эксплуатационной документацией.

12.3.2 Отчет (см. Приложение В), который является протоколом поверки, выводят на печать.

Начальник отдела 208
ФГБУ "ВНИИМС"



Б.А. Иполитов

Начальник сектора
ФГБУ "ВНИИМС"



В.И. Никитин

Представитель
ООО "Эндресс+Хаузер"



А.С. Гончаренко

**ПРОТОКОЛ проливной поверки по объему расходомера электромагнитного
Promag _____ .**

серийный номер расходомера _____
 диаметр условного прохода, мм _____
 применяемый диапазон измерений расхода, м³/ч _____

Результаты поверки по пунктам методики:

- 7.1 Заключение по внешнему осмотру _____
- 8.1.1 Заключение по проверке герметичности _____
- 8.1.2 Заключение по подготовке к поверке _____
- 8.1.3 Заключение по опробованию _____
- 9.1 Заключение по проверке идентификаци-
онных данных ПО _____
- 10.1.4 Относительная погрешность измерений объема δ_v _____

Относительная погрешность измерений объема δ_v

Рабочий рас- ход [м ³ /ч]	Измере- ние	Показания расходомера по объему, V_p [м ³]	Показания расходомер- ной установки по объ- ему, V_y [м ³]	Относительная погрешность δ_v [%]
1.	1			
	2			
2.	1			
	2			
3.	1			
	2			

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " ____ " _____

**ПРОТОКОЛ поверки по объемному расходу расходомера электромагнитного
Promag _____ .**

серийный номер расходомера _____
 диаметр условного прохода, мм _____
 применяемый диапазон измерений расхода, м³/ч _____

Результаты поверки по пунктам методики:

- 7.1 Заключение по внешнему осмотру _____
- 8.1.1 Заключение по проверке герметичности _____
- 8.1.2 Заключение по подготовке к поверке _____
- 8.1.3 Заключение по опробованию _____
- 9.1 Заключение по проверке идентификационных данных ПО _____
- 10.1.5 Относительная погрешность измерений расхода δQ _____

Погрешность измерений объемного расхода δQ

Объемный расход [м ³ /ч]	Измерение	Показания расходомера по объемному расходу, Q_p [м ³ /ч]	Показания расходомерной установки по объемному расходу, Q_y [м ³ /ч]	Относительная погрешность δQ [%]
1.	1			
	2			
2.	1			
	2			
3.	1			
	2			

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " _____ "

ПРОТОКОЛ имитационной поверки электромагнитного расходомера

Verification report Promag 400



Plant operator:

Device information

Location	
Device tag	Promag
Module name	K323-00
Nominal diameter	1400
Device name	Promag 400
Order code	5W4CT4-1UR4/0
Serial number	R30E8218000
Firmware version	01.04.03



Calibration

Calibration factor	1.3774
Zero point	14.4

Verification information

Operating time (counter)	00d00h32m07s
Date/time (manually recorded)	13.08.20 13:31
Verification ID	1
Verification mode	Internal verification

Overall verification result*

<input checked="" type="checkbox"/> Passed	Details see next page
--	-----------------------

*Result of the complete device functionality test via Heartbeat Technology

Confirmation

Heartbeat Verification verifies the function of the flowmeter within the specified measuring tolerance, over the useful lifetime of the device, with a total test coverage > 94 %, and complies with the requirements for traceable verification according to DIN EN ISO 9001:2008 – Section 7.6 a. (attested by TÜV-SÜD Industrieservices GmbH)

Notes

Date Operator's signature Inspector's signature

Plant operator:

Device identification and verification identification

Serial number	R30EB218000
Device tag	Promag
Verification ID	1



Sensor	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Shot time symmetry	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Hold voltage symmetry	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Coil current loss	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Coil current stability	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Coil resistance	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
E1 electrode cable	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
E2 electrode cable	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
EPD electrode cable	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Sensor electronic module (ISEM)	
Supply voltage	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
External reference voltage	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Linearity and reference voltage	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Offset of electrode measuring circuit	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Hold voltage feedback	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Shot voltage feedback	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Electronic current loss	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Coil circuit measurement	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Shot control circuit	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Electrode signal integrity	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
System status	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
I/O module	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Input/output 1	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Input/output 2	<input type="checkbox"/> Not done
Input/output 3	<input type="checkbox"/> Not done

Plant operator:

Device identification and verification identification

Serial number	R30E8218000
Device tag	Promag
Verification ID	1



Test item with value	Unit	Actual	Min.	Max.	Visualization
Sensor					
Shot time symmetry deviation		0.9979	0.9000	1.1000	□□□□■□□□□□
Hold voltage symmetry deviation		1.0000	0.9000	1.1000	□□□□■□□□□□
Coil current loss deviation	%	0.07153	-10.0000	10.0000	□□□□■□□□□□
Coil current offset	%	0.0000	-0.1000	0.1000	□□□□■□□□□□
Coil current deviation	%	-0.008123	-0.1000	0.1000	□□□□■□□□□□
Coil resistance value	Ohm	86.0	50.0	240.0	■□□□□□□□□□
E1 electrode impedance	Ohm	68.97			
E2 electrode impedance	Ohm	70.78			
EPD electrode impedance	Ohm	47.77			
E1/E2 electrode impedance on E1	Ohm	70.15			
E1/E2 electrode impedance on E2	Ohm	71.45			

Sensor electronic module (ISEM)

External reference voltage 1	V	-nan			
Linearity and reference voltage 1		0.9971	0.9900	1.0100	□□□■□□□□□□
Linearity and reference voltage 2		0.9971	0.9900	1.0100	□□□■□□□□□□
Measuring point offset		0.9109	-100.0000	100.0000	□□□□■□□□□□
Hold voltage feedback value	%	-5.60	-10.0	10.0	■□□□□□□□□□
Shot voltage feedback value	%	-0.64	-20.0	20.0	□□□□■□□□□□
Electronic current loss deviation	%	-0.34	-10.0000	10.0000	□□□□■□□□□□
Coil circuit value	%	0.055	-1.0	1.0	□□□□■□□□□□
Shot control circuit value	%	0.033	-10.0	10.0	□□□□■□□□□□
Electrode signal integrity deviation	%	0.56	-40.0	40.0	□□□□■□□□□□

I/O module

Output 1 value 1	mA	0.04593	11.7800	12.2200	□□□□□□□□□□
Output 2 value 1		0.0000	0.0000	0.0000	□□□□□□□□□□
Output 3 value 1		0.0000	0.0000	0.0000	□□□□□□□□□□

Plant operator: Der Pflanzenbediener

Device identification and verification identification

Serial number	R30E8218000
Device tag	Promag
Verification ID	1



Test item with value	Unit	Actual
Reference conditions		
Volume flow value verification	l/s	803.902
Conductivity value verification	$\mu\text{S/cm}$	64611.66
Electronic temperature	$^{\circ}\text{C}$	32.7
Current difference potential	V	-0.003046
Current potential electrode 1	V	0.01039
Current potential electrode 2	V	0.01335
Current potential electrode Pipe GND	V	0.0005870

Отчет о проверке Promag 400

Пользователь:

Информация о приборе

Место	
Обозначение прибора	Promag
Название модуля	K323-00
Номинальный диаметр	1400
Название прибора	Promag 400
Заказной код прибора	5W4CT4-1UR4/0
Серийный номер	R30E8218000
Версия программного обеспечения	01.04.03



Калибровка

Коэффициент калибровки	1.3774
Нулевая точка	14.4

Информация о проверке

Время работы (счетчик)	00д00ч32м07с
Дата/время (отмечается вручную)	13.08.20 13:31
ID проверки	1
Режим проверки	Внутренняя проверка

Общие результаты проверки*

<input checked="" type="checkbox"/> Успешно	Подроб. на след. странице
---	---

*Результат полного тестирования функциональности прибора с технологией Heartbeat Technology

Подтверждение

Технология Heartbeat Verification проверяет функционирование расходомера в рамках заявленной погрешности измерений на протяжении срока службы прибора с покрытием функционального теста > 94 % и соответствует требованиям прослеживаемости проверки в соответствии со стандартом DIN EN ISO 9001:2008 – Section 7.6 a. (аттестованной TÜV-SÜD Industrieservices GmbH)

Комментарии

Дата

Подпись пользователя

Подпись инспектора

Пользователь:**Идентификация прибора и идентификация проверки**

Серийный номер	R30E8218000
Обозначение прибора	Promag
ID проверки	1

**Сенсор****Успешно**

Симметрия по времени отклика скачка	Успешно
Симметричность напряжения удержания	Успешно
Потеря тока на катушке	Успешно
Стабильность тока на катушке	Успешно
Сопротивление на катушке	Успешно
Кабель электрода E1	Успешно
Кабель электрода E2	Успешно
Кабель электрода EPD	Успешно

Успешно**Эл. модуль сенсора (ISEM)**

Напряжение питания	Успешно
Внешнее референсное напряжение	Успешно
Линейность и референсное напряжение	Успешно
Сдвиг измерительной цепи электрода	Успешно
Обратная связь по напряжению удержания	Успешно
Обратная связь по скачку напряжения	Успешно
Потеря тока электроники	Успешно
Измерение цепи обмотки	Успешно
Цель управления скачком	Успешно
Целостность сигнала электрода	Успешно

Статус системы**Успешно****Модуль ввода/вывода****Успешно**

Ввод/вывод 1	Успешно
Ввод/вывод 2	? Не выполнялось
Ввод/вывод 3	? Не выполнялось

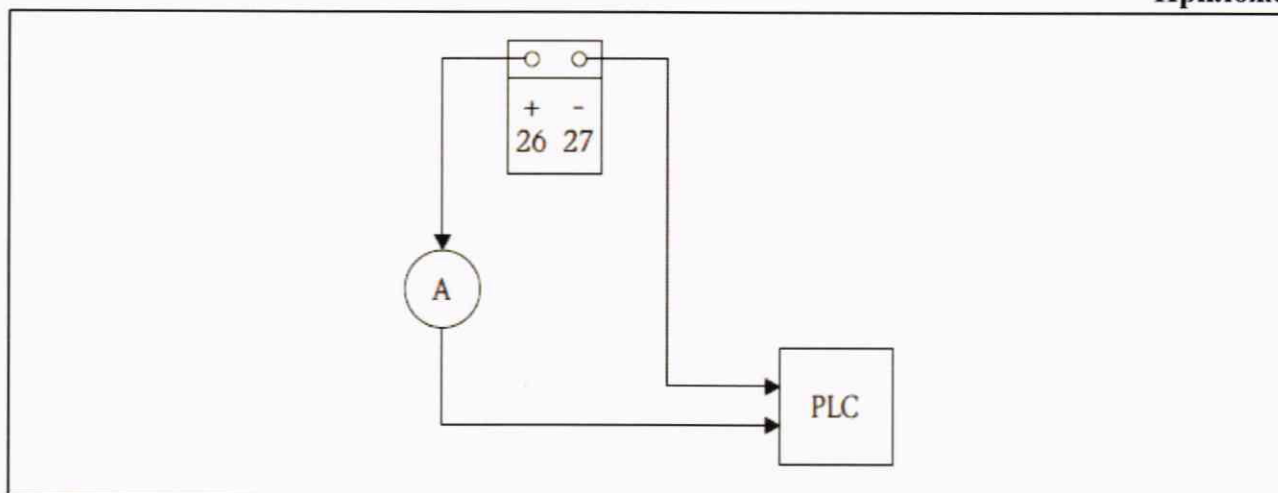
Пользователь:

Идентификация прибора и идентификация проверки

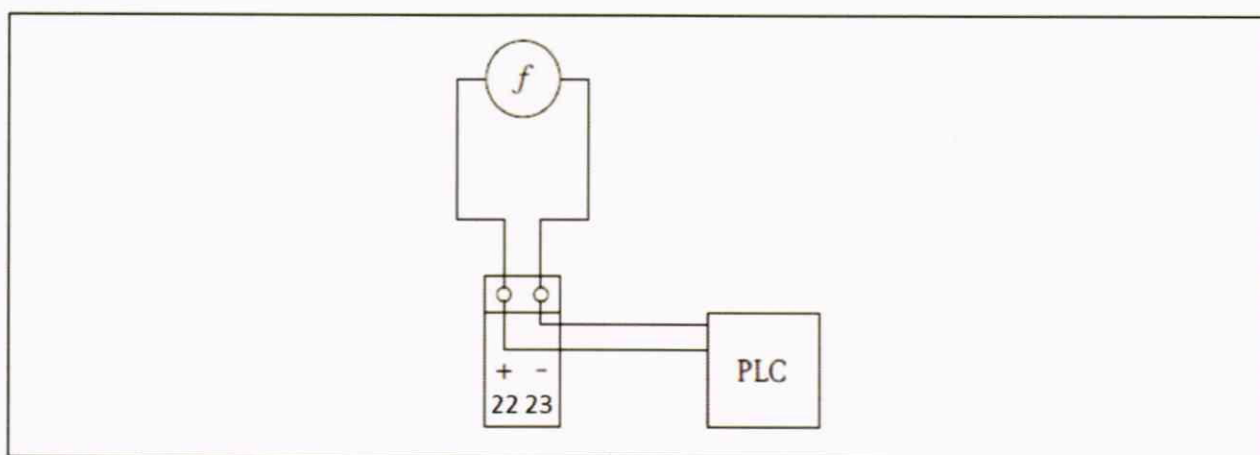
Серийный номер	R30E8218000
Обозначение прибора	Promag
ID проверки	1



Параметры и значения	Ед. изм.	Текущее значение
Референсные условия		
Объемный расход	л/с	803.902
Электропроводимость	мкСм/см	64611.66
Температура электроники	°C	32.7
Потенциал разности тока	V	-0.003046
Токовый потенциал электрода 1	V	0.01039
Токовый потенциал электрода 2	V	0.01335
Токовый потенциал электрода Pipe GND	V	0.0005870



26, 27 – клеммы токового выходного сигнала расходомера, А – амперметр, PLC – контроллер



22, 23 – клеммы частотно-импульсного выходного сигнала расходомера, f – частотомер, PLC – контроллер

Year	<input type="text" value="12"/>	
Month	<input type="text" value="January"/>	▼
Day	<input type="text" value="1"/>	
Hour	<input type="text" value="12"/>	
Minute	<input type="text" value="0"/>	
Verificat. mode	<input type="text" value="External"/>	▼
Ext. device info	<input type="text" value="Fluke 4546"/>	
Ext. ref.volt.1	<input type="text" value="0.0000"/>	V
Ext. ref.volt.2	<input type="text" value="0.0000"/>	V
Start verificat.	<input type="text" value="Outp.1 low val."/>	▼
Progress	<div style="background-color: #444; width: 100%; height: 15px;"></div>	
Status	<input type="text" value="Ready"/>	▼
Measured val.	<input type="text" value="4.0700"/>	mA
Output values	<input type="text" value="4.0000"/>	mA
Overall result	<input type="text" value="Failed"/>	▼

Год	<input type="text" value="12"/>
Месяц	<input type="text" value="January"/>
День	<input type="text" value="1"/>
Час	<input type="text" value="12"/>
Минута	<input type="text" value="0"/>
Проверка	<input type="text" value="External"/>
Информация о внешнем устройстве	<input type="text" value="Fluke 4546"/>
Внешнее реф. напр. 1	<input type="text" value="0.0000"/> V
Внешнее реф. напр. 2	<input type="text" value="0.0000"/> V
Начало проверки	<input type="text" value="Outp.1 low val."/>
Процесс	<input type="text" value=""/>
Статус	<input type="text" value="Ready"/>
Измеренное значение	<input type="text" value="4.0700"/> mA
Значение на выходе	<input type="text" value="4.0000"/> mA
Общий результат	<input type="text" value="Failed"/>