

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП "ВНИИМС")**

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП "ВНИИМС"

Н.В. Иванникова

" 02 " 05 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Расходомеры электромагнитные Promag
(модификации Promag 300, Promag 500)**

Методика поверки
МП 208-019-2017

г. Москва
2017

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящий документ распространяется на расходомеры электромагнитные Promag (модификации Promag 300, Promag 500) (далее расходомеры) фирмы Endress+Hauser Flowtec AG (Швейцария, Франция), при использовании их в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, и устанавливает методы и средства их первичной поверки при выпуске из производства или после ремонта и периодической поверки.

1.2 Интервал между поверками – не более 5 лет.

1.3 Методика описывает 2 метода поверки: проливной и имитационный.

1.4 При первичной поверке применяется только проливной метод поверки.

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

2. ПРОЛИВНОЙ МЕТОД ПОВЕРКИ

2.1 Операции поверки

2.1.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр, п.2.6.1.;
- проверка идентификационных данных ПО, п.2.6.2.;
- проверка герметичности, п.2.6.3.;
- опробование, п.2.6.4.;
- определение метрологических характеристик, п.2.6.5.

2.2 Средства поверки

2.2.1 При проведении поверки применяют следующие эталоны и испытательное оборудование:

2.2.1.1 При операциях п.2.6.3 гидравлический пресс с контрольным манометром классом точности не более 0,4.

2.2.1.2 При определении метрологических характеристик, соотношение основных погрешностей поверочной установки, эталонов по проверяемому параметру поверяемого расходомера не должно превышать 1:3 и применяют следующие эталоны и испытательное оборудование:

- рабочий эталон 1-ого или 2-го разряда по ГОСТ 8.510-2002;
- источник постоянного тока напряжением 24 В, переменного тока 220 В частотой 50Гц;
- ампервольтметр типа Р386 по ГОСТ 3295-72, диапазон измерений 0,1...10 В с погрешностью $\pm 0,05\%$;
- частотомер электронно-счетный типа ЧЗ-86 по ГОСТ 27901-11 амплитудой до 50 В и частотой 0...10 кГц;
- термометр жидкостной стеклянный с ценой деления 0,5 °С и пределами изме-

рений до 100 °С по ГОСТ 28498-90;

- психрометр аспирационный по ТУ 25.1607.054-85 для измерения влажности в диапазоне от 30 до 90 %;
- манометр по ТУ 25-05-1664-74 с пределами измерений 0...1,0 МПа, класса точности 0,4;
- барометр-анероид контрольный М-67 по ГОСТ 3744-73.

2.2.2 Используемые эталоны и средства поверки должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства о поверке.

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

2.3 Требования безопасности

2.3.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности действующими на поверочной установке;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонов, испытательного оборудования и поверяемого расходомера приведенными в эксплуатационной документации.

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

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

2.4 Условия поверки

2.4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- поверочная среда с удельной электрической проводимостью более 5 мкСм/см, которая применяется в установке, например, вода водопроводная;
- температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С;
- температура измеряемой среды +15...+25 °С, при этом изменение температуры во время измерения не должно превышать 0,5 °С;
- относительная влажность воздуха 30...80 %;
- атмосферное давление 86...107 кПа.

2.5 Подготовка к поверке

2.5.1 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. 2.2.

2.5.2 Проводят проверку токового выхода. Для этого задают в ячейке "проверка токового выхода" ("simulation current") не менее трёх из имеющихся токовых значений в

произвольном порядке.

Расходомер считают выдержавшим проверку по токовому выходу, если разница заданного значения тока в мА и полученного на ампервольтметре в мА не превышает значения критерия, указанного в руководстве по эксплуатации соответственно исполнению расходомера.

2.5.3 Проводят проверку частотного выхода. 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, измеренное частотомером, совпадает с заданным.

Примечание.

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

2.6 Проведение поверки

2.6.1 Внешний осмотр.

2.6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- на расходомере отсутствуют механические повреждения, препятствующие его применению;
- надписи и обозначения на расходомере четкие 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.

2.6.2 Проверка идентификационных данных ПО.

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

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 1

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

2.6.3 Проверка герметичности.

2.6.3.1 Проверку герметичности проводят путем создания в полости первичного

преобразователя расхода расходомера давления 0,6 МПа. Время выдержки под давлением не менее 15 мин.

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

2.6.4 Опробование.

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

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

2.6.5 Определение метрологических характеристик

Допускается определение только используемых в технологическом процессе метрологических характеристик.

2.6.5.1 Проведение поверки по объему.

Погрешность расходомера при измерении объема определяют сравнением измеренного объема жидкости, прошедшей через расходомер с показаниями поверочной проливной установки в трёх точках, соответствующих $0,03Q_{\max}$, $0,2 Q_{\max}$ и $0,5 Q_{\max}$, где Q_{\max} – максимальный предел измерений расходомера (для $D_u > 100$ мм допускается $0,03Q_{\max}$, $0,1Q_{\max}$ и $0,2Q_{\max}$). Число измерений в каждой точке не менее двух, при допустимом отклонении установленного объёмного расхода Q_v от контрольных точек ± 3 %.

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

$$\delta_v = \frac{V_p - V_y}{V_y} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где

V_y – объём жидкости, измеренный поверочной установкой;

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

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

Расходомер считают выдержавшим проверку, 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, т.е. выполняется условие $|\delta_v| \leq |\delta'_v|$:

Таблица 2

Вторичный преобразователь Promag	Первичный преобразователь	Допускаемая относительная погрешность, δ'_v , %
300	Н/Р	$\pm 0,5 \pm 0,1/v$
		$\pm 0,2 \pm 0,2/v$
500	Н/Р/В	$\pm 0,2 \pm 0,2/v$
		$\pm 0,2$ ($1,5 \text{ м/с} \leq v \leq 10 \text{ м/с}$), $\pm 0,2 \pm 0,2/v$ ($v < 1,5 \text{ м/с}$)*

		$\pm 0,5 \pm 0,1/v$ $\pm 0,5$ ($0,5 \text{ м/с} \leq v \leq 10 \text{ м/с}$), $\pm 0,5 \pm 0,1/v$ ($v < 0,5 \text{ м/с}$)*
--	--	--

где $v = 10 \times Q_y / Q_{\max}$ (м/с) – скорость потока, соответствующая установленному расходу.

*специальная калибровка для $Dy \leq 600$ мм

Примечание:

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

$$V_p = N_i \times q,$$

где

N_i – количество импульсов, измеренных расходомером за время измерений объема, имп.;

q – цена импульса при измерении объема, м³/имп.

2.6.5.2 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: $0,03Q_{\max}$, $0,2Q_{\max}$ и $0,5Q_{\max}$ (для $Dy > 100$ мм допускается $0,03Q_{\max}$, $0,1Q_{\max}$ и $0,2Q_{\max}$, для $> Dy 300$ 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 . Относительную погрешность расходомера δ_q в процентах при каждом поверочном расходе определяют по формуле

$$\delta_q = \frac{Q_p - Q_y}{Q_y} \cdot 100\%, \quad (2)$$

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 2), т.е. выполняется условие $|\delta_q| \leq |\delta'_q|$.

Примечание:

– при использовании частотного выхода значение расхода пересчитывают по формуле

$$Q_p = \frac{Q_{\max} - Q_{\min}}{F_{\max} - F_{\min}} \times f, \quad (3)$$

где

Q_{\min} и Q_{\max} – значения нижнего и верхнего пределов диапазона измерений расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$;

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.

2.6.5.3 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 более 5 мкСм/см ;

– при положительном результате поверки по измерению объемного расхода, расходомер признают годным для измерений объемного расхода, объема и объемного дозирования жидких сред;

– расходомер признают годным к применению с метрологическими характеристиками, указанными в таблице 2 для конкретного исполнения расходомера, при соблюдении требований к длинам прямых участков до и после расходомера, приведенных в технической документации;

– расходомер с первичными преобразователями W, P и H ($15 \text{ мм} \leq D_u \leq 600 \text{ мм}$) 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 $v = 10 \times Q/Q_{\max}$ (м/с) – скорость, соответствующая измеренному расходу Q . Для других исполнений расходомеров при несоблюдении указанных требований к длинам прямых участков метрологические характеристики не нормируются.

2.6.5.4 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. 2.6.1, 2.6.2, 2.6.3, 2.6.4 настоящей методики на месте эксплуатации прибора без его демонтажа.

2.7 Оформление результатов поверки

2.7.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме, указанной в приложении А.

2.7.2 Положительные результаты поверки оформляют записью в Паспорте, удостоверяющей подписью поверителя и нанесением знака поверки или выдают свидетельство о поверке по установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

2.7.3 При отрицательных результатах поверки выписывается «Извещение о непригодности к применению» в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. №1815.

3. ИМИТАЦИОННЫЙ МЕТОД ПОВЕРКИ

3.1 Операции поверки

3.1.1 Имитационный метод поверки расходомеров Promag 300, Promag 500 состоит из следующих операций:

- внешний осмотр, п. 3.6.1;
- проверка идентификационных данных ПО расходомера, п. 3.6.2;
- контроль метрологических характеристик, п. 3.6.3.

3.2 Средства поверки

3.2.1 Для контроля метрологических характеристик расходомера применяют следующее оборудование:

- программное обеспечение с функцией Heartbeat Verification, которое должно быть активировано в расходомере.
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-49А амплитудой до 50 В и частотой 0...10 кГц (для расходомеров с частотно-импульсным выходным сигналом).

3.2.2 Персональный компьютер с возможностью подключения к расходомеру при помощи USB или Ethernet интерфейса (см. руководство по эксплуатации) или мобильное устройство или планшет с точкой доступа по WI-FI и веб-браузером.

3.3 Требования безопасности

3.3.1 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.

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

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

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

3.4 Условия поверки

3.4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха 0...30 °С;
- температура процесса (при поверке без демонтажа) 0...80 °С;
- атмосферное давление 86...107 кПа;
- давление процесса избыточное (при поверке без демонтажа) 0...1,5 МПа;
- относительная влажность воздуха 30...80 %.

3.5 Подготовка к поверке

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

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

3.5.3 Выполняют активацию программного обеспечения с функцией Heartbeat Verification, если в коде прибора отсутствует опция функции Heartbeat Verification. Активация функции проводится при помощи настроек прибора в разделе Setup → Advanced setup → Enter access code (Настройка → Расширенная настройка → Ввести код доступа).

3.5.4 Если поверяемый расходомер установлен во взрывоопасной зоне, предусмотренной модификацией прибора, то допускается удаленное подключение к нему персонального компьютера, мобильного устройства или планшета согласно руководству по эксплуатации.

3.5.5 При поверке расходомера с частотным/импульсным выходным сигналом выполняется электрическое подключение частотомера к соответствующим выходам расходомера по схемам, указанным в Приложении Б (поменяла местами по порядку).

3.5.6 Выходной токовый сигнал поверяемого расходомера должен быть задействован по время поверки.

3.6 Проведение поверки

3.6.1 Внешний осмотр.

3.6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают, что:

- на расходомере отсутствуют механические повреждения, препятствующие его применению;
- надписи и обозначения на паспортной табличке расходомера соответствуют требованиям эксплуатационной документации;
- комплектность расходомера соответствует указанной в документации;
- исполнение расходомера соответствует его маркировке.

3.6.1.2 Расходомер, не прошедший внешний осмотр, к поверке не допускают.

3.6.2 Проверку идентификационных данных ПО расходомера проводят в соответствии с пунктом см. п. 2.6.2 данной методики. Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения дополнительно сравнивается со значением Firmware version в PDF отчете, формируемом в соответствии с инструкцией по применению технологии Heartbeat™.

3.6.3 Контроль метрологических характеристик.

3.6.3.1 С помощью функции (Diagnostic → Heartbeat → Performing verification → Start verification) (Диагностика → Heartbeat → Выполнение проверки → Начало проверки), в соответствии с инструкцией по применению технологии Heartbeat™, в расходомере иницируется процедура самопроверки, 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 Short time symmetry, Holding voltage symmetry);
- контроль катушек возбуждения магнитного поля и токового сигнала в них (параметр Coil current loss, Coil current stability, Coil resistance);
- контроль кабелей к электродам (Cable defect);

Дрейф характеристик электронного преобразователя измерительных сигналов:

- дрейф референсного напряжения, встроенного в модуль цифровой обработки сигнала и цепи возбуждения магнитного поля (параметр Supply voltage);
- внешний контроль дрейфа референсного напряжения, встроенного в модуль цифровой обработки сигнала и цепи возбуждения магнитного поля (параметр External reference voltage);
- контроль линейности усиления сигнала на электродах (параметр Linearity of electrode measuring circuit);
- контроль усиления измеряемого сигнала относительно нулевой точки (параметр Offset electrode measuring circuit);
- дрейф характеристик модуля формирования аналогового выходного сигнала (параметр I/O module).
- контроль условий процесса (System status): проводимость среды (если доступна), температура среды (если доступна), текущее значение объемного расхода, температура электроники и т.д.

Примечание:

При отрицательных результатах проверки параметра контроля условий процесса выполняется следующий порядок действий:

- идентификация кода ошибки в соответствии с руководством по эксплуатации на прибор;
- устранения причин ошибки;
- допускается повторное проведение п. 3.6.3.1.

3.6.3.2 Для контроля характеристик модуля формирования выходных сигналов расходомера с импульсным/частотным выходным сигналом (см. пункт 3.5.5) проводится внешний режим проверки: к клеммам выходного сигнала подключают частотомер согласно схеме Приложения Б, в меню прибора выбирается параметр имитируемого расходомером выходного сигнала (см. Приложение В), который измеряют частотомером и вносят вручную в поля Measuring value (Измеренное значение) диалогового окна интерфейса прибора (Diagnostic → Heartbeat → Performing verification → Verification mode: External ver-

ification → Start verification) (Диагностика → Heartbeat → Выполнение проверки → Режим проверки: Внешняя проверка → Начать проверку) (см. Приложение В).

3.6.3.3 Результаты поверки считаются положительными, если в отчете о поверке, формируемом программой Heartbeat™ (Verification report, см. Приложение Г), результаты контроля параметров расходомера отображаются в виде (Passed) (Пройдено). При положительных результатах имитационной поверки расходомер Promag 300, Promag 500 признают годным к измерениям объемного расхода и объема жидкости с допускаемой 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 расходомеров с первичными преобразователями W, P и H ($15 \text{ мм} \leq \text{Ди} \leq 600 \text{ мм}$), где $v = 10 \times Q_y/Q_{\text{max}}$ (м/с) – скорость потока, соответствующая установленному расходу.

Для других исполнений расходомеров при несоблюдении указанных требований к длинам прямых участков метрологические характеристики не нормируются.

3.7. Оформление результатов поверки

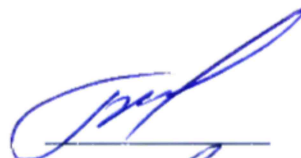
3.7.1. Согласно руководству по эксплуатации и инструкции по применению технологии Heartbeat™, происходит сохранение результатов, формируемых в виде отчета в pdf файле.

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

3.7.2 Положительные результаты поверки оформляют записью в Паспорте, удостоверяющей подписью поверителя и нанесением знака поверки или выдают свидетельство о поверке по установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

3.7.3 При отрицательных результатах поверки выписывается «Извещение о непригодности к применению» в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. №1815.

Начальник отдела 208 ФГУП "ВНИИМС"



Б. А. Иполитов

Начальник сектора ФГУП "ВНИИМС"



В. И. Никитин

Представитель фирмы 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:

- 2.5.** Заключение по подготовке к поверке _____
2.6.1. Внешний осмотр _____
2.6.2. Заключение по проверке идентификаци-
онных данных ПО _____
2.6.3. Заключение по проверке герметичности _____
2.6.4. Заключение по опробованию _____
2.6.5.1. Относительная погрешность измерений объема δ_v _____

Относительная погрешность измерений объема δ_v

Рабочий рас- ход [м ³ /ч]	Изме- рение	Показания рас- ходомера по объему, V_p [м ³]	Показания рас- ходомерной установки по объему, V_y [м ³]	Относительная погрешность, δ_v [%]	Допускаемая 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:

- 2.5.** Заключение по подготовке к поверке _____
2.6.1. Внешний осмотр _____
2.6.2. Заключение по проверке идентификационных данных ПО _____
2.6.3. Заключение по проверке герметичности _____
2.6.4. Заключение по опробованию _____
2.6.5.2 Относительная погрешность измерений расхода δ_Q _____

Относительная погрешность измерений объемного расхода δ_Q

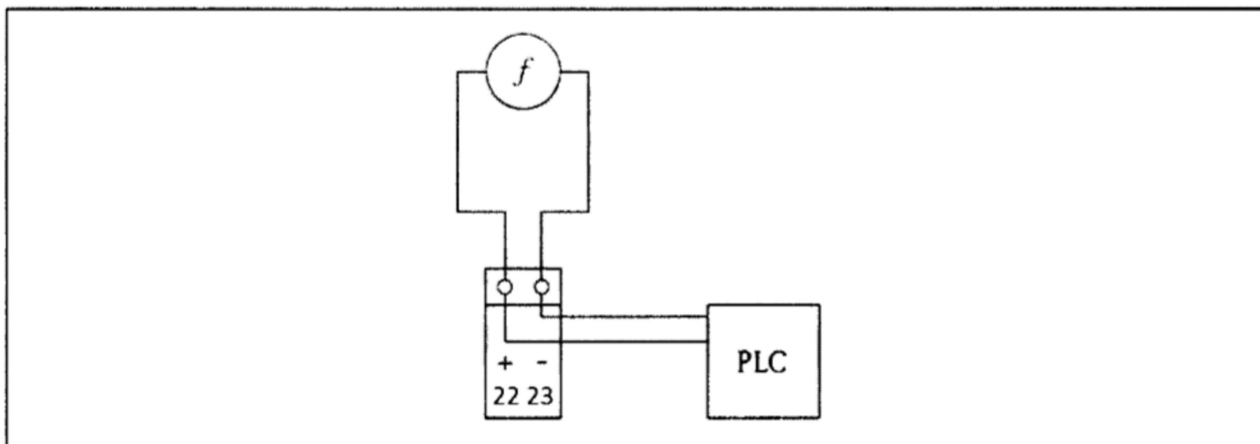
Рабочий расход [м ³ /ч]		Измерение	Показания расходомера по объемному расходу, Q_p [м ³ /ч]	Показания расходомерной установки по объемному расходу, Q_y [м ³ /ч]	Относительная погрешность, δ_Q [%]	Допускаемая относительная погрешность, δ_Q [%]
1.		1				
		2				
2.		1				
		2				
3.		1				
		2				

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " _____ "

Приложение Б

Схема подключения к расходомеру с частотным/импульсным выходным сигналом частотомера и контроллера



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

Приложение В

Основное меню > Диагностика > Heartbeat > Выполнение проверки

Год	i	17
Месяц	i	Март
День	i	13
Час	i	12
Минута	i	30
Режим поверки	i	Внешняя поверка
Инфо о внеш.приб	i	43-49
Начать поверку	i	Частотный выход 1
Прогресс	<div></div>	
Изм. знач.	i	10000.0000 Hz
Выходн. значение		10000.0000 Hz
Статус	Готово	
Полный результат	Успешно	

Приложение Г

**ПРОТОКОЛ имитационной поверки электромагнитного расходомера
Promag 300**

Verification report Promag 300

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Plant Operator: Endress

Device Information

Location	Moscow
Device tag	Promag
Module name	Promag P
Nominal diameter	DN25 / 1"
Device name	Promag 300
Order code	5P3825-13M4/0
Serial number	L91AA719000
Firmware version	01.00.02



Calibration

Calibration factor	0.7446
Zero point	-4

Verification Information

Operating time (counter)	1d19h40m12s
Date/time (manually recorded)	13.03.17 12:30
Verification ID	22

Overall verification result

 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. Contact

Notes

Date

Operator's signature

Inspector's signature

Verification report Promag 300

Plant Operator: Endress

Device Identification and Verification Identification

Serial number	L91AA719000
Device tag	Promag
Verification ID	22



Heartbeat
Technology

Sensor

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
Cable defect	<input type="checkbox"/> ? Not done
Cable defect	<input type="checkbox"/> ? Not done
Cable defect	<input type="checkbox"/> ? Not done

Sensor electronic module (ISEM)

Supply voltage	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
External reference voltage	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Linearity of electrode measuring circuit	<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
Current measurement	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Shot control circuit	<input checked="" type="checkbox"/> Passed

Electrode signal integrity

System status	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
---------------	--

I/O module

Output 1	26-27 (I/O 1)	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Output 2	24-25 (I/O 2)	<input type="checkbox"/> ? Not done*
Output 3	22-23 (I/O 3)	<input checked="" type="checkbox"/> Passed*
Output 4		<input type="checkbox"/> ? Not done*
		<input checked="" type="checkbox"/> Not plugged*

*External verification

Information about the External Verification

3-49

ПРОТОКОЛ имитационной поверки электромагнитного расходомера
Promag 500

Verification Report

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Plant Operator:

Device Information

Location	Location 14
Device tag	M-745
Module name	Promag P500
Nominal diameter	DN25
Device name	Promag 500
Order code	5P5B25-725
Serial number	1234567890
Firmware version	01.00.00

Calibration

Calibration factor	0.85
Zero point	10

Verification Information

Operating time (counter)	12d15h32min12s
Date/time (manually recorded)	01.07.2016/12:00
Verification ID	17

Overall Verification Result*

 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.

Notes



Heartbeat
Technology

Verification Report

Endress+Hauser 

People for Process Automation

Plant Operator:

Device Identification and Verification Identification

Serial number	452633345
Device tag	M 745
Verification ID	17



Heartbeat
Technology

Sensor Passed

Shot time symmetry Passed

Hold voltage symmetry Passed

Coil current loss Passed

Coil current stability Passed

Coil resistance Passed

Cable E1 defect Passed

Cable F2 defect Passed

Cable LPD defect Passed

Sensor electronic module (ISEM) Passed

Supply voltage Passed

External reference voltage Passed

Linearity of electrode measuring circuit Passed

Offset of electrode measuring circuit Passed

Hold voltage feedback Passed

Shot voltage feedback Passed

Electronic current loss Passed

Current measurement Passed

Shot control circuit Passed

Electrode signal integrity Passed

Shield driver Passed

System status Passed

I/O module Passed

Input/output 1 26-27 (I/O 1) Passed*

Input/output 2 24-25 (I/O 2) Passed*

Input/output 3 22-23 (I/O 3) Passed*

Input/output 4 20-21 (I/O 4) Not plugged

* External verification

Information about the External Verification

Fluke 2354, Cal: 10.03.2015, F. Maier