

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящий документ распространяется на расходомеры вихревые Prowirl 200 (далее расходомеры) фирмы Endress+Hauser Flowtec AG (Швейцария, Франция) при использовании их в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, и устанавливает общие требования к методам и средствам при их периодической поверке в эксплуатации и после ремонта.

1.2. Интервал между поверками - 5 лет.

п. 1.2. (Измененная редакция, Изм. №2)

1.3. Методика описывает два метода поверки: проливной и имитационный.

2. ПРОЛИВНОЙ МЕТОД ПОВЕРКИ

2.1. Операции поверки

2.1.1. При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр, п.2.5.1.;
- проверка герметичности, п.2.6.1.;
- опробование, п.2.6.2.;
- определение метрологических характеристик, п.2.6.3.

2.2. Средства поверки

2.2.1. При проведении поверки применяют следующие поверочное и испытательное оборудование:

№ пункта МП	Наименование средства поверки, метрологические и технические требования.
2.6.4.1.; 2.6.4.2.	Рабочий эталон 2 разряда единицы массы и объема жидкости в соответствии с приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256 часть 1 (расходомерная установка для жидкостей с диапазоном расхода, соответствующим поверяемому расходомеру и относительной погрешностью не более $\pm 0,3\%$);
2.6.4.1.; 2.6.4.2.	Рабочий эталон 1-го разряда единицы массового и объемного расходов газа в соответствии с Государственной поверочной схемой ГОСТ Р 8.618-2014 (поверочные расходомерные установки с погрешностью не более $\pm 0,4\%$);
2.6.4.3.	Термометр цифровой прецизионный DTI-1000, пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,031\text{ }^{\circ}\text{C}$ в диапазоне температур от минус 50 до плюс 400 $^{\circ}\text{C}$;
2.6.4.4.	Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020. Диапазон измерений от 0 до 16 МПа предел допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,05\%$.
2.6.4.1.; 2.6.4.2.; 2.6.4.3.; 2.6.4.4.	Источник постоянного тока напряжением 24 В;
2.6.4.1.; 2.6.4.2.	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-49А амплитудой до 50 В и частотой 0...10 кГц;
2.6.4.1.; 2.6.4.2.	Ампервольтметр Р386, диапазон измерений 0,1-10 В, погрешность $\pm 0,05\%$.

2.6.2	Манометр, классом точности не ниже 0,4
	Термометр жидкостной стеклянный по ГОСТ 28498-90 с ценой деления 0,1°С, с погрешностью $\pm 0,2$ °С;
	Психрометр аспирационный для измерения влажности в диапазоне от 30 до 90 %.

2.2.1.1. При проведении поверки применяют поверочные среды, на которых работает расходомерная установка, например: воздух, газ, вода.

п. 2.2.1. (Измененная редакция, Изм. №2)

п. 2.2.1. (Измененная редакция, Изм. №3)

2.2.2. Применяемые эталоны должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

2.2.3. Допускается использовать другие эталоны, если они по своим характеристикам не хуже указанных в п.2.2.1.

2.3. Требования по безопасности

2.3.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда, действующими на поверочной установке, на которой проводится поверка,
- правилами пожарной безопасности, действующими на поверочной установке,
- правилами безопасности при эксплуатации используемых средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации.

2.3.2. К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и изучившие эксплуатационную документацию и настоящий документ.

2.3.3. Монтаж электрических соединений проводят в соответствии с ГОСТ 12.3.032 и "Правилами устройства электроустановок" (раздел VII).

2.4. Условия поверки

2.4.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха $+20 \pm 10$ °С;
- температура поверочной среды $+20 \pm 2$ °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 107 кПа.

п. 2.4.1. (Измененная редакция, Изм. №2)

2.5. Подготовка к поверке

2.5.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре устанавливают соответствие поверяемого расходомера следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений, не позволяющих провести поверку;
- соответствие комплектности расходомера его технической документации;

- соответствие исполнения расходомера его маркировке.
Расходомер не прошедший внешний осмотр к поверке не допускают.

2.5.2. Поверяемый расходомер должен быть смонтирован на расходомерной установке и подготовлен к работе согласно руководству по эксплуатации.

2.5.3. В соответствии с руководством по эксплуатации на тип прибора, необходимо отключить функцию коррекции прямых участков в расходомере или убедиться, что данная функция не активирована.

2.5.4. При выполнении операций поверки допускается проводить определение только тех метрологических характеристик (объем и объемный расход, масса, массовый расход, температура, давление), которые используются при эксплуатации расходомера.

2.5.5. При выполнении операции поверки каналов давления и температуры требуется предусмотреть возможность для установки эталонных датчика давления и термометра на трубопровод по потоку за расходомером согласно требованиям руководства по эксплуатации.

п. 2.5.4., 2.5.5. (Введены дополнительно, Изм. №2)

2.6. Проведение поверки

2.6.1. Проверка идентификационных данных ПО.

2.6.1.1. 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);

Номера версий ПО также должны отображаться на дисплее преобразователя при его включении как неактивные, не подлежащие изменению, в случае наличия дисплея у данного исполнения Prowirl.

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

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Prowirl 200
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 01.yy.zz
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

Таблица 1 (Измененная редакция, Изм. №2)

2.6.2. Проверка герметичности.

Проверку герметичности проводят путем создания в полости первичного преобразователя расхода расходомера давления $1,5 \pm 1$ МПа. Время выдержки под давлением не менее 15 мин.

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

2.6.3. Опробование.

Опробуют расходомер на расходомерной установке путем увеличения (уменьше-

ния) расхода поверочной среды в пределах диапазона измерения расходомера. Результат опробования считают положительным, если при увеличении (уменьшении) расхода. Результат опробования считают положительным, если при увеличении/уменьшении расхода, соответствующим образом изменялись показания на дисплее расходомера/на дисплеях расходомера модификации Dualsens, на мониторе компьютера, контроллера, преобразующем устройстве: счетчик импульсов, частотомер, миллиамперметр.

2.6.4. Определение метрологических характеристик.

2.6.4.1. Относительную погрешность измерений объема δ_v и расхода δ_Q для измеряемой среды определяют на расходомерной установке по трем точкам в применяемом диапазоне измерений расходомера $0,1 \times Q_{\max}$, $0,3 \times Q_{\max}$ и $0,5 \times Q_{\max}$, число измерений в каждой точке не менее двух, при допустимом отклонении установленного расхода от контрольных точек $\pm 3\%$, по формулам, соответствующим способу поверки на расходомерной установке по объему или по расходу:

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

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

где

V_p - показания расходомера на дисплее, мониторе компьютера, контроллера в единицах измерения объема, или преобразующем устройстве: счетчик импульсов, частотомер, миллиамперметр, м³;

V_y - показания расходомерной установки, м³;

Q_p - показания расходомера на дисплее, мониторе компьютера, контроллера в единицах измерений расхода или преобразующем устройстве: счетчик импульсов, частотомер, миллиамперметр, м³/ч;

Q_y - показания расходомерной установки, м³/ч.

Примечание:

1. При положительном результате поверки по объему расходомер признают годным по объемному расходу и наоборот.

2. При необходимости замены вторичного электронного преобразователя, полностью операции поверки расходомера не выполняют т.к. все параметры первичного преобразователя расхода и настроек: к-фактор, диаметр условного прохода, допустимые диапазоны расхода, версия программного обеспечения, серийный номер у Prowirl 200 хранятся в модуле памяти HistoROM, а выполняются только операции п.п. 2.5.1, 2.6.1, 2.6.2 и 2.6.3 настоящей методики на месте эксплуатации (установки) расходомера без его демонтажа.

3. Значение точек при первичной поверке может не совпадать со значением точек, по которым проводится периодическая поверка.

Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность измерений объема δ_v и/или расхода δ_Q в каждой точке при каждом измерении не превышает:

Таблица 2

Относительная погрешность измерений объема δ_v и/или расхода δ_Q :	Значение
- для жидкости, %	$\pm 0,65/\pm 0,75$
- для газа, %	$\pm 0,9/\pm 1$

Примечание.

1. При положительных результатах поверки на жидкой среде расходомер признают годным к измерениям на газовых рабочих средах и паре.

2. (п. 2. Исключен Изм. №2)

3. 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 и отключенной функции коррекции прямых участков.

4. Расходомер Prowirl 200 с первичным вихревым преобразователем расхода F ($15 \leq D_{\text{ду}} \leq 150$) признают годным к применению с дополнительной погрешностью $\pm 0,5$ % при включенной функции коррекции прямых участков. Условия применения расходомеров с функцией коррекции прямых участков указаны в технической документации производителя на данный тип расходомера.

5. Соответствующий диапазон измерений расходомера определяется согласно описанию типа и технической документации производителя на данный тип расходомера.

2.6.4.2. Относительную погрешность измерений массы δ_M и массового расхода δ_{QM} для измеряемой среды определяют на расходомерной установке по трем точкам в применяемом диапазоне измерений расходомера:

- $0,1Q_{\text{max}}$, $0,3Q_{\text{max}}$ и $0,5Q_{\text{max}}$. Число измерений в каждой точке не менее двух, при допустимом отклонении установленного расхода от контрольных точек ± 3 %, по формулам, соответствующим способу поверки на расходомерной установке по массе или по массовому расходу:

$$\delta_M = \frac{M_p - M_y}{M_y} \cdot 100\% \quad (3)$$

$$\delta_{QM} = \frac{Q_{pm} - Q_{ym}}{Q_{ym}} \cdot 100\% \quad (4)$$

где

M_p - показания расходомера на дисплее, мониторе компьютера, контроллера в единицах измерения массы, или преобразующем устройстве: счетчик импульсов, частотомер, миллиамперметр, кг;

M_y - показания расходомерной установки, кг;

Q_{pm} - показания расходомера на дисплее, мониторе компьютера, контроллера в единицах измерений расхода или преобразующем устройстве: счетчик импульсов, частотомер, миллиамперметр, кг/ч;

Q_{ym} - показания расходомерной установки, кг/ч.

Примечания:

1. При положительном результате поверки по массе расходомер признают годным по массовому расходу и наоборот.

При положительных результатах поверки на жидкой среде расходомер признают годным к измерениям на газовых рабочих средах и паре.

2. При необходимости замены вторичного электронного преобразователя, полностью операции поверки расходомера не выполняют т.к. все параметры первичного преобразователя расхода и настроек: к-фактор, диаметр условного прохода, допустимые диапазоны расхода, версия программного обеспечения, серийный номер у Prowirl 200 хранятся в модуле памяти HistoROM, а выполняются только операции п.п. 2.5.1., 2.6.1., 2.6.2. и

2.6.3. настоящей методики на месте эксплуатации (установки) расходомера без его демонтажа.

3. Значение точек при первичной поверке может не совпадать со значением точек, по которым проводится периодическая поверка.

Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность измерений массы δ_M и/или расхода δ_{QM} в каждой точке при каждом измерении не превышает значений, приведенных в таблице 3:

Таблица 3

Относительная погрешность измерений массы δ_M и/или расхода δ_{QM} :	Значение
- для жидкости, %	$\pm 0,75/\pm 0,85$
- для газа ¹⁾ , %	от $\pm 1,4$ до $\pm 2,6$

¹⁾ конкретное значение погрешности расходомера определяется типом первичного вихревого преобразователя расходомера и условиями процесса, определенными в руководстве по эксплуатации.

Примечание:

1. При положительных результатах поверки на жидкой среде расходомер признают годным к измерениям на газовых рабочих средах и паре.

2. Соответствующий диапазон измерений расходомера определяется согласно технической документации производителя на данный тип расходомера.

2.6.4.3. Абсолютную погрешность измерений температуры определяют сравнением показаний дисплея, монитора компьютера/контроллера с показаниями эталонного термометра в рабочем диапазоне измерений температуры. Для этого рядом с местом установки расходомера в поверочную среду устанавливают эталонный термометр и проводят не менее двух измерений температуры.

Абсолютную погрешность измерений температуры Δt в каждой точке при каждом измерении рассчитывают по формуле

$$\Delta t = t_p - t_T, \quad (5)$$

где

t_p – значение температуры, измеренное расходомером, °С;

t_T – значение температуры, измеренное эталонным термометром, °С.

Расходомер считают выдержавшим поверку по данному параметру, если значение абсолютной погрешности измерений температуры Δt в каждой точке при каждом измерении не превышает значения допускаемой абсолютной погрешности расходомера при измерении температуры, рассчитанной по формуле

$$\Delta t \leq \pm I, \quad (6)$$

Т.е. выполняется условие - $|\Delta t| \leq |\Delta t|$.

Примечание. Операция поверки расходомера по температуре может быть проведена как на поверочной установке, так и без демонтажа на месте эксплуатации.

2.6.4.4. Относительную погрешность измерений давления определяют сравнением показаний дисплея, монитора компьютера/контроллера с показаниями эталонного преобразователя давления в рабочем диапазоне измерений давления. Для этого рядом с местом установки расходомера в поверочную среду устанавливают эталонный преобразователь

давления и проводят не менее двух измерений давления. Поверочная среда в трубопроводе должна быть неподвижна.

Относительную погрешность измерений давления δ_p в каждой точке при каждом измерении рассчитывают по формуле

$$\delta_p = \frac{P_p - P_y}{P_y} \cdot 100\%, \quad (7)$$

где

P_p – значение давления, измеренное расходомером, бар;

P_y – значение давления, измеренное эталонным преобразователем давления, бар.

Расходомер считают выдержавшим поверку по данному параметру, если значение относительной погрешности измерений давления δ_p в каждой точке при каждом измерении не превышает значения допускаемой относительной погрешности расходомера:

$$\delta_p \leq \pm 0,5 \%, \quad (8)$$

Примечание. Операция поверки расходомера по давлению может быть проведена как на поверочной установке, так и без демонтажа на месте эксплуатации.

п. 2.6.4. (Измененная редакция, Изм. №2)

2.6.5. Для модификации расходомера Dualsens определение метрологических характеристик проводят по каждому измерительному каналу.

2.7. Оформление результатов поверки

2.7.1. Результаты периодической поверки оформляют протоколом по формам, указанным в приложении А.

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

п. 2.7.1. (Измененная редакция, Изм. №2)

п. 2.7.1. (Измененная редакция, Изм. №3)

2.7.2 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".

п. 2.7.2. (Измененная редакция, Изм. №3)

2.7.3 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

п. 2.7.3. (Измененная редакция, Изм. №3)

3. ИМИТАЦИОННЫЙ МЕТОД ПОВЕРКИ

3.1 Операции поверки

3.1.1 Имитационный метод поверки расходомеров Prowirl 200 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 (Heartbeat Проверка), 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).

п. 3.2.1 (Измененная редакция, Изм. №2)

п. 3.2.1 (Измененная редакция, Изм. №3)

3.2.2 Интерфейс, необходимый для подключения персонального компьютера к расходомеру - в соответствии с руководством по эксплуатации.

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

п. 3.2.3 (Измененная редакция, Изм. №3)

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 преобразователей сигналов FXA291 или FXA195 и 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, преобразователя сигналов FXA291 или FXA 195 и инструкцию по применению технологии Heartbeat™.

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".

п. 3.3.4 (Измененная редакция, Изм. №2)

3.4 Условия поверки

3.4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

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

п. 3.4.1 (Измененная редакция, Изм. №2)

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.

п. 3.5.2 (Измененная редакция, Изм. №3)

3.5.3 Выполняют активацию программного обеспечения с функцией Heartbeat Verification (Heartbeat Проверка), при помощи меню настроек прибора в разделе SETUP → ADVANCED SETUP → ENTER ACCESS CODE (НАСТРОЙКИ → РАСШИРЕННЫЕ НАСТРОЙКИ → ВВЕДИТЕ КОД ДОСТУПА).

п. 3.5.3 (Измененная редакция, Изм. №3)

3.5.4 Если поверяемый расходомер установлен во взрывоопасной зоне, предусмотренной модификацией прибора, то допускается только–удаленное подключение к нему персонального компьютера по протоколу HART из взрывобезопасной зоны.

п. 3.5.4 (Измененная редакция, Изм. №3)

3.5.5 При поверке расходомера с частотным/импульсным выходным сигналом выполняется электрическое подключение частотомера к соответствующим выходам расходомера по схемам, указанным в Приложении Г.

п. 3.5.5 (Измененная редакция, Изм. №2)

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

3.5.7 При применении модификации расходомера со встроенными датчиками температуры и давления для вычисления массового расхода среды при переменных температуре и давлении требуется дополнительно осуществить поверку встроенных в сенсор датчика температуры (Pt 1000) и преобразователя давления. Для этого требуется предусмотреть возможность для установки эталонных датчика давления и термометра для поверки каналов измерения встроенных датчиков давления и температуры согласно требованиям руководства по эксплуатации.

п. 3.5.6; 3.5.7 (Введены дополнительно, Изм. №2)

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 Проверка идентификационных данных ПО расходомера происходит в соответствии с пунктом см. п. 2.6.1. 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™.

п. 3.6.2 (Измененная редакция, Изм. №3)

3.6.3 Контроль метрологических характеристик.

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

Исправность датчика и электронных элементов первичного преобразователя:

- емкостного DSC сенсора (параметр DSC sensor);
- измерительной цепи емкостного DSC сенсора (DSC sensor measuring path);
- датчика измерения температуры DSC сенсора (параметр Temperature sensor);
- преобразователя давления (параметр Pressure cell);
- исправность основного электронного модуля: напряжение питания, напряжение на клеммах (Supply voltage, Terminal voltage).

Дрейф характеристик электронного преобразователя измерительных сигналов:

- дрейф частоты кварцевого генератора, встроенного в модуль цифровой обработки измерительных сигналов (параметр Reference clock);
- стабильность величины емкости встроенного образцового конденсатора (DSC sensor signal processing);
- стабильность величины сопротивления встроенного образцового резистора (параметр Temperature measuring path);
- дрейф характеристик модуля формирования аналогового выходного сигнала (параметр I/O module).

п. 3.6.3.1 (Измененная редакция, Изм. №2)

3.6.3.2 При контроле характеристик модуля формирования выходных сигналов расходомера с импульсным/частотным выходным сигналом (см. пункт 3.5.5) по внешнему режиму проверки к клеммам выходного сигнала подключают частотомер согласно схеме Приложения Г, в меню прибора выбирается параметр имитируемого расходомером выходного сигнала (см. Приложение Д), который измеряют частотомером и вносят вручную в поля Measuring value (Измеренное значение) диалогового окна интерфейса прибора (Di-

agnostic → Heartbeat → Performing verification → Verification mode: External verification → Start verification) (Диагностика → Heartbeat → Выполнение проверки → Режим проверки: Внешняя проверка → Начать проверку) (см. Приложение Д).

п. 3.6.3.2 (Измененная редакция, Изм. №2)

п. 3.6.3.2 (Измененная редакция, Изм. №3)

3.6.3.3 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).

Примечания:

- расходомер в модификации Dualsens считается выдержавшим поверку, если после проведения поверки по каждому каналу измерения в отчетах, автоматически сформированных программой Heartbeat™ (Verification report, см. Приложение Б), результаты контроля параметров расходомера отображаются в виде (Passed) (Пройдено);

- при поверке расходомера по каналу массы и массового расхода дополнительно выполняют действия из пп. 2.6.4.3 и 2.6.4.4.

- при положительном результате имитационной поверки расходомер признают годным к применению с допускаемой погрешностью объемного расхода (объема) ± 1 % для жидкости, газа, пара, массового расхода (массы) жидкости $\pm 1,5$ %, массового расхода (массы) газа, пара ± 3 % при соблюдении требований к длинам прямых участков до и после расходомера, приведенных в технической документации и отключенной функции коррекции прямых участков;

- расходомер Prowirl 200 с первичным вихревым преобразователем расхода F ($15 \leq D_{\text{ду}} \leq 150$) признают годным к применению с дополнительной погрешностью $\pm 0,5$ % при измерении расхода жидкости, газа, пара при включенной функции коррекции прямых участков. Условия применения расходомеров с функцией коррекции прямых участков указаны в технической документации производителя на данный тип расходомера;

- для модификации расходомера Dualsens определение метрологических характеристик проводят по каждому измерительному каналу;

- соответствующий диапазон измерений расходомера определяется согласно описанию типа и технической документации производителя на данный тип расходомера.

п. 3.6.3.3 (Измененная редакция, Изм. №2)

3.7 Оформление результатов поверки

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

п. 3.7.1. (Измененная редакция, Изм. №2)

3.7.2 Отчет (см. Приложение Б), который является протоколом поверки, выводят на печать. При поверке по каналу массы и массового расхода дополнительно оформляются протоколы поверки каналов температуры и давления (см. приложение А).

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.

п. 3.7.2. (Измененная редакция, Изм. №2)

п. 3.7.2. (Измененная редакция, Изм. №3)

2.7.3 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".

п. 2.7.2. (Измененная редакция, Изм. №3)

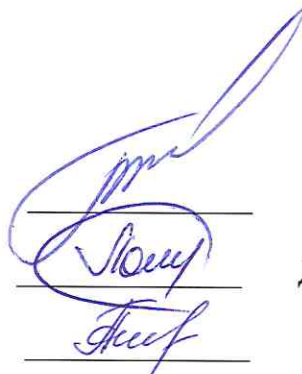
2.7.4 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку в случае отрицательных результатов поверки, выдает извещения о непригодности к применению средства измерений.

п. 2.7.3. (Измененная редакция, Изм. №3)

Начальник отдела 208 ФГУП "ВНИИМС"

Ведущий инженер ФГУП "ВНИИМС"

Представитель фирмы ООО "Эндресс+Хаузер"



Б. А. Иполитов

Д. П. Ломакин

А. С. Гончаренко

Приложение А
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ проливной поверки по объему расходомера вихревого Prowirl _____ .

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. Заключение по проверке идентификационных данных ПО _____
2.6.2. Заключение по проверке герметичности _____
2.6.3. Заключение по опробованию _____
2.6.4.1 Относительная погрешность измерений объема δ_v _____

Относительная погрешность измерений объема δ_v

Рабочий расход [м ³ /ч]	Измерение	Показания расходомера по объему, V_p [м ³]	Показания расходомерной установки по объему, V_y [м ³]	Относительная погрешность δ_v [%]
1.	1			
	2			
2.	1			
	2			
3.	1			
	2			

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " ____ " _____

Приложение А
(рекомендуемое)
(продолжение)

ПРОТОКОЛ поверки по объемному расходу расходомера вихревого Prowirl _____ .

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. Заключение по проверке идентификационных данных ПО _____
2.6.2. Заключение по проверке герметичности _____
2.6.3. Заключение по опробованию _____
2.6.4.1 Погрешность измерений объемного расхода δ_Q _____

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 δ_Q [%]
1.	1			
	2			
2.	1			
	2			
3.	1			
	2			

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " ____ " _____

Приложение А
(рекомендуемое)
(продолжение)

ПРОТОКОЛ проливной поверки по массе расходомера вихревого Prowirl _____ .

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

Результаты поверки по пунктам методики:

- 2.5.** Заключение по подготовке к поверке _____
2.6.1. Заключение по проверке идентификационных данных ПО _____
2.6.2. Заключение по проверке герметичности _____
2.6.3. Заключение по опробованию _____
2.6.4.2 Относительная погрешность измерений массы M_v _____

Относительная погрешность измерений массы M_v

Рабочий расход [т/ч]	Измерение	Показания расходомера по массе, M_p [т]	Показания расходомерной установки по массе, M_v [т]	Относительная погрешность δ_M [%]
1.	1			
	2			
2.	1			
	2			
3.	1			
	2			

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " ____ " _____

Приложение А
(рекомендуемое)
(продолжение)

ПРОТОКОЛ поверки по массовому расходу расходомера вихревого Prowirl _____ .

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

Результаты поверки по пунктам методики:

- 2.5.** Заключение по подготовке к поверке _____
2.6.1. Заключение по проверке идентификационных данных ПО _____
2.6.2 Заключение по проверке герметичности _____
2.6.3. Заключение по опробованию _____
2.6.4.2 Погрешность измерений массового расхода δ_{QM} _____

Массовый расход [т/ч]	Измерение	Показания расходомера по массовому расходу, Q_{pm} [т/ч]	Показания расходомерной установки по массовому расходу, Q_{ym} [т/ч]	Относительная погрешность δ_{QM} [%]
1.	1			
	2			
2.	1			
	2			
3.	1			
	2			

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " ____ " _____

Приложение А
(рекомендуемое)
(продолжение)

ПРОТОКОЛ поверки канала температуры расходомера вихревого Prowirl _____

Серийный номер _____
 Ду, мм _____
 Поверяемый параметр _____
 Средства поверки _____

Результаты поверки

- 2.5** Заключение по подготовке к поверке _____
2.6.1 Заключение по проверке идентификацион-
 ных данных ПО _____
2.6.2 Заключение по проверке герметичности _____
2.6.3 Заключение по опробованию _____
2.6.4.3 Определение абсолютной погрешности измерений
 температуры Δt [°C] _____

Измере- ние	Значение температуры, измеренное расходоме- ром t_p , [°C]	Значение темпера- туры, измеренное термометром t_t , [°C]	Абсолютная погрешность Δt , [°C]	Значение допускаемой абсо- лютной погрешности, рас- считанной по формуле $\Delta t'$, [°C]
1				
2				

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " _____ "

Приложение А
(рекомендуемое)
(продолжение)

ПРОТОКОЛ поверки канала давления расходомера вихревого Prowirl _____

Серийный номер _____
 Ду, мм _____
 Поверяемый параметр _____
 Средства поверки _____

Результаты поверки

- 2.5** Заключение по подготовке к поверке _____
2.6.1 Заключение по проверке идентификацион-
 ных данных ПО _____
2.6.2 Заключение по проверке герметичности _____
2.6.3 Заключение по опробованию _____
2.6.4.4 Определение абсолютной/приведенной погрешности
 измерений давления δp [%] _____

Измере- ние	Значение давления, из- меренное расходомером p_p , [МПа]	Значение давления, измеренное уста- новкой p_u , [МПа]	Абсолют- ная/приведенн ая погрешность δp , [%]	Значение допускаемой абсо- лютной/ погрешности рас- ходомера, [%]
1				
2				

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____) " ____ " _____

Приложение А Протокол поверки (измененная редакция, Изм. № 2)

ПРОТОКОЛ имитационной поверки расходомера вихревого Prowirl 200

Verification report Prowirl 200

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Plant operator: -----

Device information

Location	-----
Device tag	Prowirl
Module name	V308-HART
Meter body properties	DN50F-PN40
Device name	Prowirl 200
Order code	7F2C50-5J44/0
Serial number	NC027119000
Firmware version	01.03.01



Calibration

Calibration factor	9604.2998047
--------------------	--------------

Verification information

Operating time (counter)	0d03h38m31s
Date/time (manually recorded)	18.12.18 14:34
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

Verification report Prowirl 200

Plant operator:

Device identification and verification identification

Serial number	NC027119000
Device tag	Prowirl
Verification ID	1



Sensor	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
DSC sensor	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Temperature sensor	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Pressure cell	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Pre-amplifier module	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Reference clock	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
DSC sensor measuring path	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Temperature measuring path	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
DSC sensor signal processing	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Main electronic module	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Supply voltage	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Terminal voltage	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
System status	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
I/O module	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Output 1	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Output 2	<input type="checkbox"/> ? Not done

Verification report Prowirl 200

Plant operator: -----

Device identification and verification identification

Serial number	NCD27119000
Device tag	Prowirl
Verification ID	1



Test item	Unit	Actual	Min.	Max.	Visualization
Sensor					
Gap capacity	pF	55.9172	43.9172	95.9172	
Gap capacity difference	pF	-2.6868	-4.6000	4.6000	
Pre-amplifier module					
Reference clock deviation	%	0.0250	-0.1000	0.1000	
DSC reference capacity	pF	84.3730	76.0000	96.0000	
Temperature reference 1	°C	267.491	257.100	277.100	
Temperature reference 2	°C	130.516	120.500	140.500	
Signal processing frequency	Hz	205.128	194.560	215.040	
Signal processing amplitude		1.0017	0.9500	1.0500	
Main electronic module					
System status					
I/O module					
Output 1 value 1	mA	4.0000			
Output 1 value 2	mA	4.0000			

Verification report Prowirl 200

Plant operator: -----

Device identification and verification identification

Serial number	NC027119000
Device tag	Prowirl
Verification ID	1



Test item	Unit	Actual
Process conditions		
Volume flow	m ³ /h	0.0000
Flow velocity	m ³ /h	0.0000
Process temperature	°C	23.6700
Process pressure (internal/external)	bar	1.4795
DSC sensor temperature PT1	°C	23.6394
DSC sensor temperature PT2	°C	23.7586
Pre-amplifier temperature	°C	23.9422
Electronic temperature	°C	24.0000
Pressure cell temperature	°C	23.7854
Terminal voltage value	V	24.1810

Приложение В
Перевод
Изменение №2

Отчет о проверке Prowirl 200

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Пользователь:

Информация о приборе

Место	-----
Обозначение прибора	Prowirl
Название модуля	V308-HART
Характеристики сенсора	DN50F-PN40
Название прибора	Prowirl 200
Заказной код прибора	7F2C50-5J44/0
Серийный номер	NC027119000
Версия программного обеспечения	01.03.01



Калибровка

Коэффициент калибровки	9604.2998047
------------------------	--------------

Информация о проверке

Время работы (счетчик)	0d03h38m31s
Дата/время (отмечается вручную)	18.12.18 14:34
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 указанной погрешности измерений, на протяжении срока службы прибора, функциональным тестом > 94 %, и соответствует требованиям отслеживаемой проверки согласно стандарту DIN EN ISO 9001:2008 – Раздел 7.6 а. (аттестованной TÜV-SÜD Industrieresources GmbH)

Комментарии

Дата

Подпись пользователя

Подпись инспектора

Отчет о проверке Prowirl 200

Пользователь:


Идентификация устройства и идентификация проверки

Серийный номер	NC027119000
Обозначение прибора	Prowirl
ID проверки	1



Сенсор	<input checked="" type="checkbox"/>	Успешно
DSC сенсор	<input checked="" type="checkbox"/>	Успешно
Датчик температуры	<input checked="" type="checkbox"/>	Успешно
Преобразователь давления	<input checked="" type="checkbox"/>	Успешно
Режим предупреждения	<input checked="" type="checkbox"/>	Успешно
Референсное время	<input checked="" type="checkbox"/>	Успешно
Измерительная цель DSC сенсора	<input checked="" type="checkbox"/>	Успешно
Измерительная цель температуры	<input checked="" type="checkbox"/>	Успешно
Обработка сигнала DSC сенсора	<input checked="" type="checkbox"/>	Успешно
Главный электронный модуль	<input checked="" type="checkbox"/>	Успешно
Напряжение питания	<input checked="" type="checkbox"/>	Успешно
Напряжение на клеммах	<input checked="" type="checkbox"/>	Успешно
Статус системы	<input checked="" type="checkbox"/>	Успешно
Модуль ввода/вывода	<input checked="" type="checkbox"/>	Успешно
Выход 1	<input checked="" type="checkbox"/>	Успешно
Выход 2	<input type="checkbox"/>	Не выполнено

Отчет о проверке Prowirl 200

Endress+Hauser 

People for Process Automation

Пользователь:

Идентификация устройства и идентификация проверки

Серийный номер	NC027119000
Обозначение прибора	Prowirl
ID проверки	1



Объект тестирования	Единица	Значение	Мин.	Макс.	Визуализация
Сенсор					
Емкость зазора	pF	55.9172	-3.9172	95.9172	
Разница емкости зазора	pF	-2.6868	-4.6000	4.6000	
Режим предусилителя					
Отклонение референсных часов	%	0.0250	-0.1000	0.1000	
DSC референсная емкость	pF	84.3730	76.0000	96.0000	
Референсная температура 1	°C	267.491	257.100	277.100	
Референсная температура 2	°C	130.516	120.500	140.500	
Частота обрабатываемого сигнала	Hz	205.128	194.560	215.040	
Амплитуда обрабатываемого сигнала		1.0017	0.9500	1.0500	
Главный электронный модуль					
Статус системы					
Модуль ввода/вывода					
Выход 1 значение 1	mA	4.0000			
Выход 2 значение 2	mA	4.0000			

Отчет о проверке Prowirl 200

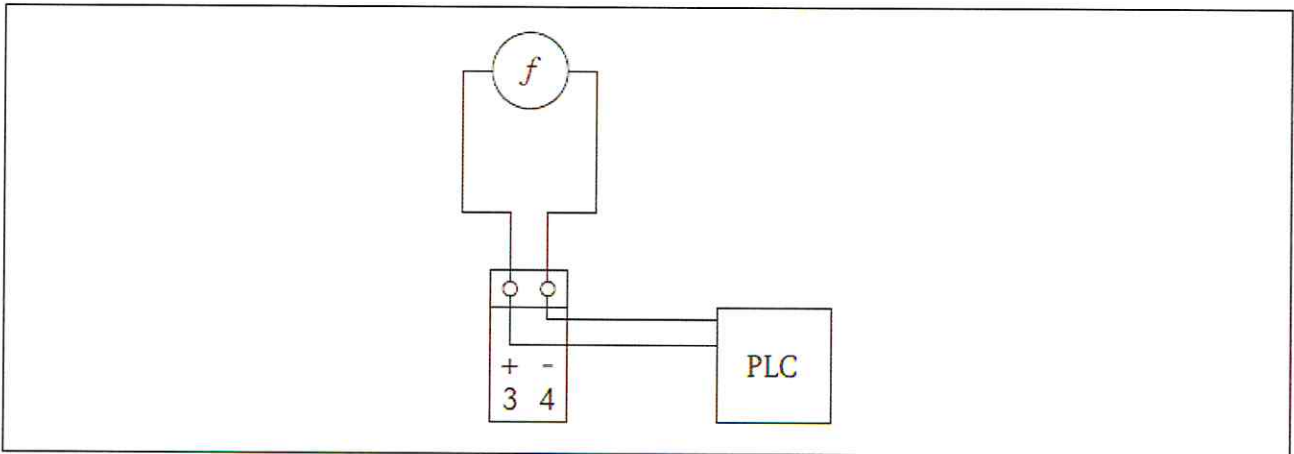
Пользователь:

Идентификация устройства и идентификация проверки

Серийный номер	NC027119000
Обозначение прибора	Prowirl
ID проверки	1












Объект тестирования	Единица	Значение
Условия процесса		
Объемный расход	m ³ /h	0.0000
Скорость потока	m ³ /h	0.0000
Температура процесса	°C	23.6700
Давление процесса (внутреннее/внешнее)	bar	1.4795
DOS сенсор, температура PT1	°C	23.6394
DOS сенсор, температура PT2	°C	23.7586
Температура преусилителя	°C	23.9422
Температура электроники	°C	24.0000
Температура ячейки давления	°C	23.7854
Значение напряжения на клеммах	V	24.1810












3, 4 – клеммы частотно-импульсного выходного сигнала расходомера, f – частотомер, PLC – контроллер

Приложение Г (измененная редакция, Изм. № 2)

Year:		<input type="text" value="17"/>	
Month:		<input type="text" value="January"/>	
Day:		<input type="text" value="17"/>	d
Hour:		<input type="text" value="16"/>	h
Minute:		<input type="text" value="55"/>	min
Verification mode:		External verification	
External device information :		<input type="text" value="43-86"/>	
Start verification:		Frequency output 1	
Progress:		<input type="text" value="100"/>	%
Measured values:		<input type="text" value="10000,0000"/>	Hz
Output values:		<input type="text" value="10000,0000"/>	Hz
Status:		Done	
Overall result:		<input checked="" type="checkbox"/> Passed	

Приложение Д
Перевод
Изменение №2

<u>Год:</u>		<input type="text" value="17"/>	
<u>Месяц:</u>		<input type="text" value="January"/>	
<u>День:</u>		<input type="text" value="17"/>	d
<u>Час:</u>		<input type="text" value="16"/>	h
<u>Минута:</u>		<input type="text" value="55"/>	min
<u>Проверка:</u>		<input type="text" value="External verification"/>	
<u>Информация о внешнем устройстве</u>		<input type="text" value="ЧЗ-86"/>	
<u>Начало проверки:</u>		<input type="text" value="Frequency output 1"/>	
<u>Процесс:</u>		<input type="text" value="100"/>	%
<u>Измеренные значения:</u>		<input type="text" value="10000,0000"/>	Hz
<u>Значения на выходе:</u>		<input type="text" value="10000,0000"/>	Hz
<u>Статус:</u>		<input type="text" value="Done"/>	
<u>Общий результат:</u>		<input checked="" type="checkbox"/> Passed	

Приложение Д Протокол поверки (измененная редакция, Изм. № 2)