

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



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП "ВНИИМС"
Н.В. Иванникова

" 08 " 10 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ
PROSONIC FLOW G300, PROSONIC FLOW G500**

Методика поверки
МП 208-055-2019

МОСКВА
2019

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящий документ распространяется на расходомеры-счетчики ультразвуковые Prosonic Flow G300, Prosonic Flow G500 (далее расходомеры) фирмы Endress+Hauser Flowtec AG (Швейцария) при использовании их в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, и устанавливает общие требования к методам и средствам при их первичной и периодической поверке при выпуске из производства, в эксплуатации и после ремонта.

1.2. Интервал между поверками - 5 лет.

1.3. Методика описывает два 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 программного обеспечения, п. 2.6.2;
- опробование, п. 2.6.3;
- определение метрологических характеристик, п. 2.6.4.

2.2. Средства поверки

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

2.2.1.1. При операциях по п.2.6.1 - манометр, класса точности не ниже 0,4.

2.2.1.2. При операциях п.п. 2.6.2, 2.6.3:

– рабочий эталон 1-го разряда единицы массового и объемного расходов газа согласно приказу Росстандарта от 29.12.2018 г. №2825 (поверочные расходомерные установки с допускаемой относительной погрешностью от $\pm 0,2$ до $\pm 0,8$ % в зависимости от пределов относительной погрешности прибора и диапазонов скоростей потока);

– термометр цифровой прецизионный ДТ1-1000, пределы допускаемой абсолютной погрешности: $\pm 0,031$ °С в диапазоне температур от минус 50 до плюс 150 °С (при применении модификации расходомера со встроенными датчиком температуры);

– преобразователь давления эталонный ПДЭ-020, диапазон измерений от 0 до 10 МПа, пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,05$ % (при применении модификации расходомера со встроенными датчиком давления);

– источник постоянного тока напряжением 24 В;

– частотомер электронно-счетный ЧЗ-49А амплитудой до 50 В и частотой от 0 до 10 кГц;

– ампервольтметр Р386, диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0,1 до

10 В, погрешность $\pm 0,05$ %;

– термогигрометр ИВА-6, диапазон измерений температуры от 0 до $+60$ °С, погрешность, $\pm 0,3$ °С, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 90 %, абсолютная погрешность ± 2 %, диапазон измерений атмосферного давления от 525 до 825 мм рт.ст., абсолютная погрешность ± 2 мм рт.ст.

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.

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", 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 $+20 \pm 5$ °С;
- температура поверочной среды $+20 \pm 5$ °С;
- относительная влажность воздуха – от 30 до 95 %;
- атмосферное давление от 86 до 107 кПа.

2.5. Подготовка к поверке

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

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

2.5.3. При выполнении операции поверки каналов давления и температуры требуется предусмотреть возможность для установки эталонных датчика давления и термометра на трубопровод по потоку за расходомером в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

2.5.4. Проводят проверку токового выхода. Для этого задают в ячейке меню Диагностика/Моделирование "моделирование токового выхода" 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 для соответствующего исполнения расходомера.

2.5.5. Проводят проверку частотного выхода. Для этого задают в ячейке меню Диагностика/Моделирование "моделирование частотного выхода" 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.

2.6. Проведение поверки

2.6.1. 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;
- целостность пломбировки прибора не нарушена.

Расходомер не прошедший внешний осмотр к поверке не допускают.

2.6.2. Проверка идентификационных данных ПО.

2.6.2.1. При включении расходомера номера версий программного обеспечения должны:

- выводиться на дисплей преобразователя или в интерфейсе встроенного веб-сервера путем следующих команд в меню прибора 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.

Результаты проверки считаются положительными, если отображаются следующие идентификационные данные:

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Pros.Flow300 Pros.Flow500
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 01.yy.zz
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

2.6.3. Опробование.

Опробуют расходомер на расходомерной установке путем увеличения (уменьшения) расхода поверочной среды в пределах диапазона измерений расходомера.

Результат опробования считают положительным, если при увеличении/уменьшении расхода, соответствующим образом изменялись показания на дисплее расходомера, на мониторе компьютера, контроллера, преобразующем устройстве: счетчик импульсов, часто-

томер, миллиамперметр. Проверку общей работоспособности расходомера на расходомерной установке или на измерительном участке проводят путем проверки отсутствия индикации ошибок на дисплее.

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 $0,07 \times Q_{\max}$, $0,3 \times Q_{\max}$ и $0,68 \times Q_{\max}$. 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 электронного преобразователя и его компонентов, 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 хранятся в модуле памяти HistoROM S-DAT, а выполняются только операции по п.п. 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.

4. Значение точек при калибровке прибора на заводе-изготовителе может не совпадать со значением точек, по которым проводится 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 значений, указанных в таблице 2:

Таблица 2

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода, % ¹⁾	$\pm 0,5 / \pm 1$ (при скорости потока от 3 до 40 м/с) $\pm 1 / \pm 2$ (при скорости потока от 0,3 до 3 м/с)
¹⁾ Определяется опцией калибровки расходомера. Соответствующий диапазон измерений расходомера определяется согласно описанию типа и технической документации производителя на данный тип расходомера.	

2.6.4.2. Абсолютную погрешность измерений температуры определяют сравнением показаний дисплея, монитора компьютера/контроллера с показаниями эталонного термометра в диапазоне температуры установки. 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

$$\Delta t = t_p - t_T, \quad (3)$$

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

$$\Delta t \leq \pm 0,35 \pm 0,002 \cdot t_T, \quad (4)$$

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.

2.6.4.3. Относительную погрешность измерений давления определяют сравнением показаний дисплея, монитора компьютера/контроллера с показаниями эталонного преобразователя давления в диапазоне давления установки. 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.

Приведенную погрешность измерений давления для нижнего диапазона измерений в зависимости от исполнения δ_{Pnp} в каждой точке при каждом измерении рассчитывают по формуле

$$\delta_{Pnp} = \frac{P_p - P_y}{P_{\text{внд}1}} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где

P_p – значение давления, измеренное расходомером, МПа;

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

$P_{\text{внд}1}$ – верхний предел нижнего диапазона измерений, МПа.

Относительную погрешность измерений давления для верхнего диапазона измерений в зависимости от исполнения δ_p в каждой точке при каждом измерении рассчитывают по формуле

$$\delta_p = \frac{P_p - P_y}{P_y} \cdot 100\%, \quad (6)$$

Расходомер считают выдержавшим поверку по данному параметру, если значение относительной погрешности измерений давления δ_p в каждой точке при каждом измерении

не превышает значения, указанного в таблице 3 для каждого исполнения датчика давления.

Таблица 3

Исполнение датчика давления	Диапазоны измерений давления рабочей среды в зависимости от исполнения, МПа	Пределы допускаемой погрешности измерений давления (приведенной от верхнего предела измерений нижнего диапазона, относительной для верхнего диапазона), %
Опция В	от 0,001 до 0,04 от 0,04 до 0,2	±0,5
Опция С	от 0,001 до 0,08 от 0,08 до 0,4	
Опция D	от 0,001 до 0,2 от 0,2 до 1	
Опция E	от 0,001 до 0,8 от 0,8 до 4	
Опция F	от 0,001 до 2 от 2 до 10	

Примечание:

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

2. При необходимости замены встроенного датчика давления полностью операции поверки расходомера не выполняют, а выполняются только операции по п.п. 2.6.1 и 2.6.4.3 настоящей методики.

2.7. Оформление результатов поверки

2.7.1. Результаты поверки средства измерений рекомендуется оформлять протоколом, форма протокола приведена в приложении А.

2.7.2. Положительные результаты поверки оформляют в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

Результаты поверки подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке или в паспорт вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки.

2.7.3. При замене встроенного датчика давления и выполнении операций по п.п. 2.6.1 и 2.6.4.3 в паспорт вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки.

2.7.4. При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений оформляется извещение о непригодности к применению.

3. ИМИТАЦИОННЫЙ МЕТОД ПОВЕРКИ

3.1 Операции поверки

3.1.1 Имитационный метод поверки расходомеров 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:

- встроенное в расходомер программное обеспечение с функцией Heartbeat Verification (Heartbeat Проверка), которое должно быть активировано в расходомере.

Примечание:

1. Наличие в коде заказа опции “ЕВ” в дополнительной группе опций (после знака «+»), означает, что функция Heartbeat Проверка уже активирована.

2. Допускается дополнительно осуществить внешний контроль характеристик частотно-импульсного выхода расходомера (для расходомеров с частотно-импульсным выходным сигналом). Для этого применяют следующее оборудование:

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-49А амплитудой до 50 В и частотой от 0 до 10 кГц.

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 от 0 до +30 °С;
- температура процесса (при поверке без демонтажа) от -10 до +80 °С;
- атмосферное давление от 86 до 107 кПа;
- давление процесса избыточное (при поверке без демонтажа) от 0 до 10 МПа в зависимости от исполнения датчика давления;
- относительная влажность воздуха от 30 до 95 %.

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, планшету или телефону одним из способов, описанных в руководстве по эксплуатации расходомера.

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

Примечание.

Код доступа может быть заказан через пакет прикладного ПО, код заказа DK9009- в привязке к серийному номеру расходомера.

3.5.4 Если поверяемый расходомер или первичный преобразователь отдельного исполнения установлены во взрывоопасной зоне, то допускается только удаленное подключение к нему из взрывобезопасной зоны:

- с подключением по протоколу HART с помощью персонального компьютера с установленным на него программным обеспечением FieldCare, DeviceCare и др. согласно руководству по эксплуатации;

- с подключением к WLAN-дисплею расходомера (если заказан) по беспроводной сети на персональном компьютере, планшете, телефоне и т.д.

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

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 требуется дополнительно осуществить поверку канала измерений температуры и давления. Для этого требуется предусмотреть возможность для установки эталонных датчика давления и термометра для поверки каналов измерений встроенных датчиков давления и температуры согласно требованиям руководства по эксплуатации.

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;
- целостность пломбировки прибора не нарушена.

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™.

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:

- электрического соединения между усилителем и конвертером сигнала (параметр Sensor connection and converter resonance);
- контроль силы сигнала, соотношения сигнал/шум измерительной цепи сенсора, скорости звука (Signal quality, Signal strength and sound velocity);
- датчика измерения температуры (параметр Temperature sensor);
- преобразователя давления (параметр Pressure cell).

Дрейф характеристик электронного преобразователя измерительных сигналов:

- дрейф частоты кварцевого генератора, встроенного в модуль цифровой обработки измерительных сигналов (параметр Reference clock);
- стабильность сигнала в цепи электронного преобразователя. (Transmission circuit);
- стабильность усилителя и контроль шума в цепи усилителя (параметр Amplifier circuit);
- стабильность цепи приема/передачи ультразвукового сигнала (параметр Measuring circuit);
- дрейф характеристик модуля формирования выходного сигнала (параметр I/O module).

3.6.3.2 При дополнительном внешнем контроле характеристик модуля формирования выходных сигналов расходомера с частотным выходным сигналом (см. пункт 3.5.5), значения имитируемых расходомером сигналов, измеренных подключенным к нему расходомером, вводятся в соответствующие поля диалогового окна интерфейса управляющей программы (см. Приложение Г).

3.6.3.3 При применении модификации расходомера со встроенными датчиками температуры и давления требуется дополнительно осуществить поверку канала температуры и давления (см. пункт 2.6.4.2 и 2.6.4.3).

3.6.3.4 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).

Примечание.

При положительном результате имитационной поверки расходомер признают годным к применению с допустимой погрешностью объемного расхода (объема), указанной в таблице 4.

Таблица 4

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода при имитационной поверке, % ¹⁾	±1/ ±1,5 (при скорости потока от 3 до 40 м/с); ±1,5/±2,5 (при скорости потока от 0,3 до 3 м/с)
¹⁾ Определяется опцией калибровки расходомера. Соответствующий диапазон измерений расходомера определяется согласно описанию типа и технической документации производителя на данный тип расходомера.	

3.7 Оформление результатов поверки

3.7.1 Согласно руководству по эксплуатации, происходит сохранение результатов, формируемых в pdf файле в соответствии с инструкцией по применению технологии Heartbeat™.

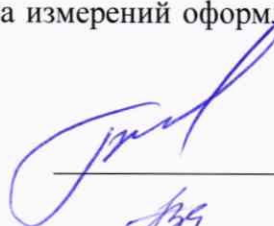
3.7.1 Отчет (см. Приложение Б), который является протоколом поверки, выводят на печать. При поверке датчика температуры и преобразователя давления, при их наличии (см. п.п. 2.6.4.2 и 2.6.4.3.), дополнительно оформляют протоколы поверки каналов температуры и давления (см. приложение А).

3.7.2 Положительные результаты поверки оформляют в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

Результаты поверки подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего его на поверку, в паспорт вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки.

3.7.4 При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений оформляется извещение о непригодности к применению.

Начальник отдела 208 ФГУП "ВНИИМС"



Б. А. Иполитов

Начальник сектора ФГУП "ВНИИМС"



В. И. Никитин

Представитель фирмы ООО "Эндресс+Хаузер"



А.С. Гончаренко

Приложение А
(рекомендуемое)

**ПРОТОКОЛ проливной поверки по объему расходомера-счетчика ультразвукового
Prosonic Flow G _____ .**

Серийный номер расходомера _____
 Диаметр условного прохода, мм _____
 Применяемый диапазон измерений расхода, м³/ч _____
 Условия поверки _____
 Средства поверки _____
 Результаты поверки по пунктам методики:
2.5 Заключение по подготовке к поверке _____
2.6.1 Заключение по внешнему осмотру _____
2.6.2 Заключение по проверке идентификационных данных ПО _____
2.6.3 Заключение по опробованию _____
2.6.4 Погрешность измерений объема δv _____

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 δv [%]
1.	1			
	2			
2.	1			
	2			
3.	1			
	2			

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____)

" _____ " _____ 20 _____

Приложение А
(рекомендуемое)
(продолжение)

**ПРОТОКОЛ поверки по объемному расходу расходомера-счетчика ультразвукового
Prosonic Flow G _____ .**

Серийный номер расходомера _____
 Диаметр условного прохода, мм _____
 Применяемый диапазон измерений расхода, м³/ч _____
 Условия поверки _____
 Средства поверки _____

Результаты поверки по пунктам методики:

- 2.5** Заключение по подготовке к поверке _____
2.6.1 Заключение по внешнему осмотру _____
2.6.2 Заключение по проверке идентификационных данных ПО _____
2.6.3 Заключение по опробованию _____
2.6.4 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: _____ (_____)

" ____ " _____ 20__

Приложение А
(рекомендуемое)
(продолжение)

**ПРОТОКОЛ поверки канала температуры расходомера-счетчика ультразвукового
Prosonic Flow G _____**

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

Результаты поверки

2.5 Заключение по подготовке к поверке _____

2.6.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры Δt [°C]

Изме- рение	Значение температуры, измеренное расходомером t_p , [°C]	Значение температуры, измеренное термометром t_t , [°C]	Абсолютная погрешность Δt , [°C]	Значение допускаемой абсолютной погрешности, рассчитанной по формуле $\Delta' t$, [°C]
1				
2				

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____)

" ____ " _____ 20__

Приложение А
(рекомендуемое)
(продолжение)

ПРОТОКОЛ поверки канала преобразования давления расходомера-счетчика ультразвукового Prosonic Flow G _____

Серийный номер _____
Поверяемый параметр _____
Средства поверки _____

Результаты поверки

2.5 Заключение по подготовке к поверке _____

2.6.4.3 Определение абсолютной/приведенной погрешности измерений давления δ_p [%]

Измерение	Значение давления, измеренное расходомером p_p , [МПа]	Значение давления, измеренное установкой p_u , [МПа]	Абсолютная/приведенная погрешность δ_p , [%]	Значение допускаемой погрешности измерений давления (приведенной от верхнего предела измерений нижнего диапазона, относительной для верхнего диапазона) расходомера, [%]
1				
2				

Заключение о пригодности расходомера: _____

Поверитель: _____ (_____)

" ____ " _____ 20 ____

ПРОТОКОЛ имитационной поверки расходомера-счетчика ультразвукового
Prosonic Flow G

Verification report Pros.Flow300

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Plant operator: _____

Device information

Location	Reinach Switzerland
Device tag	Prosonic Flow
Module name	C303-02
Nominal diameter	
Device name	Pros.Flow300
Order code	9G3B50-SJ44/0
Serial number	79AFF16000
Firmware version	01.00.01



Calibration

Calibration factor	1.0000
--------------------	--------

Verification information

Operating time	17d01h01m54s
Date/time	08.10.19 12:30
Verification ID	18
Verification mode	Internal verification

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. (attested by TÜV-SÜD Industrieservices GmbH)

Notes

Date

Operator's signature

Inspector's signature

Verification report Pros.Flow300

Plant operator: _____

Device identification and verification identification

Serial number	79AFF16000
Device tag	Prasonic Flow
Verification ID	18



Sensor		<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Sensor connection & transducer resonance		<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Temperature sensor		<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Pressure cell		<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Signal quality		<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Signal strength and sound velocity		<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Sensor electronic module (ISEM)		<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Reference clock		<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Transmitter circuit		<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Amplifier circuit		<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Supply voltage		<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Measuring circuit		<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Reference temperature measuring circuit		<input checked="" type="checkbox"/> Passed
System		<input checked="" type="checkbox"/> Passed
I/O module		<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Input/output 1	26-27 (I/O 1)	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Input/output 2	24-25 (I/O 2)	<input type="checkbox"/> Not used
Input/output 3	22-23 (I/O 3)	<input type="checkbox"/> Not used

Verification report Pros.Flow300

Plant operator: _____

Device identification and verification identification

Serial number	79AFF16000
Device tag	Prosonic Flow
Verification ID	18



Test item with value	Unit	Actual	Min.	Max.	Visualization
Sensor					
Signal strength	dB	33.8	10		
Signal to noise ratio	dB	49.9	15		
Relative signal strength	dB	5.5e-02	-12.0	12.0	□□□□■□□□□□
Relative sound velocity	%	1.2e-02	-1.50	1.50	□□□□■□□□□□
Sensor electronic module (ISEM)					
Reference clock	ppm	-4	-50	50	□□□□■□□□□□
Transmitter voltage	%	9.1	-30.0	30.0	□□□□□□■□□□
Attenuation at switch state On	dB	2.4		7.5	
Attenuation at switch state Off	dB	68.1	25		
Noise level amplifier	mV	5e-03		3e-01	
Frequency at 50 dB attenuation highpass	Hz	32443	20000.0	40000.0	□□□□□■□□□□
Frequency at 6 dB attenuation highpass	Hz	68715	60000.0	80000.0	□□□■□□□□□□
Frequency at 6 dB attenuation lowpass	Hz	290615	270000.0	310000.0	□□□□■□□□□□
Frequency at 50 dB attenuation lowpass	Hz	658536	600000.0	700000.0	□□□□□■□□□□
Gain	dB	1.3	-5.0	5.0	□□□□□■□□□□
Time measurement	%	5.1e-02	-0.5	0.5	□□□□□■□□□□
Reference temperature measuring circuit	Ohm	1000.006	998.00	1002.00	□□□□■□□□□□

Verification report Pros.Flow300

Endress+Hauser 

People for Process Automation

Test item with value	Unit	Actual	Min.	Max.	Visualization
I/O module					
I/O module 1 terminal numbers	26-27 (I/O 1)				
Input/output 1 value 1	mA	4.2147	4.0746	4.3589	□□□□■□□□□□
Input/output 1 value 2		0.0000	0.0000	0.0000	□□□□□□□□□□
I/O module 2 terminal numbers	24-25 (I/O 2)				
Input/output 2 value 1		0.0000	0.0000	0.0000	□□□□□□□□□□
Input/output 2 value 2		0.0000	0.0000	0.0000	□□□□□□□□□□
I/O module 3 terminal numbers	22-23 (I/O 3)				
Input/output 3 value 1		0.0000	0.0000	0.0000	□□□□□□□□□□
Input/output 3 value 2		0.0000	0.0000	0.0000	□□□□□□□□□□

Verification report Pros.Flow300

Plant operator: _____

Device identification and verification identification

Serial number	79AFFF16000
Device tag	Prosonic Flow
Verification ID	18



Test item with value	Unit	Actual
Process conditions		
Volume flow	m ³ /h	-1.0487
Corrected volume flow	Sm ³ /h	-1.2017
Mass flow	kg/h	-0.9295
Flow velocity	m/s	-0.0394
Sound velocity	m/s	346.5
Medium temperature	°C	24.4
Process pressure	bar	0.9786
Signal strength	dB	33.8
Signal to noise ratio	dB	49.9
Acceptance rate	%	100.0
Turbulence	%	0.0
Flow asymmetry	%	7.7e-03
Electronic temperature	°C	29.7

Отчет о проверке Pros.Flow300

Endress+Hauser 
 People for Process Automation

Пользователь: _____

Информация о приборе

Место	г. Раймах, Швейцария
Обозначение прибора	Prosonic Flow
Название модуля	S303-02
Номинальный диаметр	
Название прибора	Pros.Flow300
Заказной код прибора	9G3850-5J44/0
Серийный номер	79AFF16000
Версия программного обеспечения	01.00.01

**Калибровка**

Коэффициент калибровки	10000
------------------------	-------

Информация о проверке

Время работы (счетчик)	17d01v01m54s
Дата/время проверки	08.10.19 12:30
ID проверки	18
Режим проверки	Внутренняя проверка

Общие результаты поверки*

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

*Результат полного тестирования функциональности прибора с технологией Heartbeat Technology

Подтверждение

Функция Heartbeat проверяет функционирование расходомера в рамках заявленных погрешностей 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 – Раздел 7.6 а. (аттестованной TÜV-SÜD Industrieservices GmbH)

Комментарии

Дата

Подпись пользователя

Подпись инспектора

Пользователь: _____

Идентификация прибора и идентификация проверки

Серийный номер	79AFF16000
Обозначение прибора	Prosonic Flow
ID проверки	18



Сенсор		<input checked="" type="checkbox"/> Успешно
Присоединение датчика & резонанс преобразователя		<input checked="" type="checkbox"/> Успешно
Датчик температуры		<input checked="" type="checkbox"/> Успешно
Преобразователь давления		<input checked="" type="checkbox"/> Успешно
Качество сигнала		<input checked="" type="checkbox"/> Успешно
Уровень сигнала и скорость звука		<input checked="" type="checkbox"/> Успешно
Модуль электроники датчика (ISEM)		<input checked="" type="checkbox"/> Успешно
Референсное время		<input checked="" type="checkbox"/> Успешно
Цель электронного преобразователя		<input checked="" type="checkbox"/> Успешно
Цель усилителя		<input checked="" type="checkbox"/> Успешно
Напряжение питания		<input checked="" type="checkbox"/> Успешно
Измерительная цепь		<input checked="" type="checkbox"/> Успешно
Референсная температура измерительной цепи		<input checked="" type="checkbox"/> Успешно
Состояние системы		<input checked="" type="checkbox"/> Успешно
Модуль ввода/вывода		<input checked="" type="checkbox"/> Успешно
Ввод/вывод 1	26-27 (I/O 1)	<input checked="" type="checkbox"/> Успешно
Ввод/вывод 2	24-25 (I/O 2)	<input type="checkbox"/> Не выполнено
Ввод/вывод 3	22-23 (I/O 3)	<input type="checkbox"/> Не выполнено

Отчет о проверке Pros.Flow300

Пользователь: _____

Идентификация прибора и идентификация проверки

Серийный номер	79AFF16000
Обозначение прибора	Prosonic Flow
ID проверки	18



Параметры и значения	Ед. изм.	Актуальное значение	Мин.	Макс.	Визуализация
Сенсор					
Уровень сигнала	дБ	33.8	10		
Соотношение сигнал/шум	дБ	49.9	15		
Относительный уровень сигнала	дБ	5.5e-02	-12.0	12.0	□□□□■□□□□□
Относительная скорость звука	%	1.2e-02	-1.50	1.50	□□□□■□□□□□
Модуль электроники датчика (ISEM)					
Референсное время	ppm	-4	-50	50	□□□□■□□□□□
Напряжение преобразователя	%	9.1	-30.0	30.0	□□□□□■□□□□
Затухание при включенном состоянии переключателя	дБ	2.4		7.5	
Затухание при выключенном состоянии переключателя	дБ	68.1	25		
Уровень шума усилителя	мВ	5e-03		3e-01	
Частота при 50 дБ затухания высоких частот	Гц	32443	20000.0	40000.0	□□□□□■□□□□
Частота при 6 дБ затухания высоких частот	Гц	68715	60000.0	80000.0	□□□■□□□□□□
Частота при 6 дБ затухания низких частот	Гц	290615	270000.0	310000.0	□□□□■□□□□□
Частота при 50 дБ затухания низких частот	Гц	658536	600000.0	700000.0	□□□□□■□□□□
Коэффициент усиления	дБ	1.3	-5.0	5.0	□□□□□■□□□□
Время измерения	%	5.1e-02	-0.5	0.5	□□□□□■□□□□
Референсная температура измерительной цепи	Ом	1000.006	998.00	1002.00	□□□□■□□□□□

Параметры и значения	Ед. изм.	Актуальное значение	Мин.	Макс.	Визуализация
Модуль ввода/вывода 1 номера клемм 26-27 (I/O 1)	mA	4.2147	4.0746	4.3589	□□□□■□□□□□
Модуль ввода/вывода 1 значение 1		0.0000	0.0000	0.0000	□□□□□□□□□□
Модуль ввода/вывода 1 значение 2		0.0000	0.0000	0.0000	□□□□□□□□□□
Модуль ввода/вывода 2 номера клемм 24-25 (I/O 2)		0.0000	0.0000	0.0000	□□□□□□□□□□
Модуль ввода/вывода 2 значение 1		0.0000	0.0000	0.0000	□□□□□□□□□□
Модуль ввода/вывода 2 значение 2		0.0000	0.0000	0.0000	□□□□□□□□□□
Модуль ввода/вывода 3 номера клемм 22-23 (I/O 3)		0.0000	0.0000	0.0000	□□□□□□□□□□
Модуль ввода/вывода 3 значение 1		0.0000	0.0000	0.0000	□□□□□□□□□□
Модуль ввода/вывода 3 значение 2		0.0000	0.0000	0.0000	□□□□□□□□□□

Отчет о проверке Pros.Flow300

Пользователь: _____

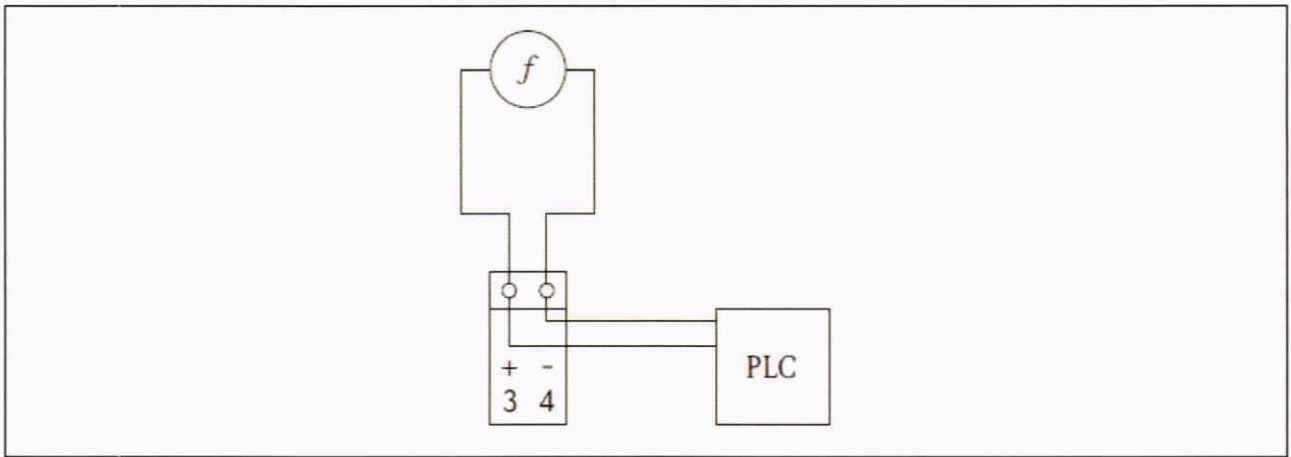
Идентификация прибора и идентификация проверки

Серийный номер	79AFF16000
Обозначение прибора	Prosonic Flow
ID проверки	18







Параметры и значения	Ед. изм.	Актуальное значение
Условия процесса		
Объемный расход	м ³ /ч	-1.0487
Объемный расход, приведенный к стандартным условиям	ст м ³ /ч	-1.2017
Массовый расход	кг/ч	-0.9295
Скорость потока	м/с	-0.0394
Скорость звука	м/с	346.5
Температура процесса	°C	24.4
Давление процесса	бар	0.9786
Уровень сигнала	дБ	33.8
Соотношение сигнал/шум	дБ	49.9
Пропускная способность	°C	100.0
Турбулентность	°C	0.0
Асимметрия потока	°C	7.7e-03
Температура электроники	°C	29.7

Приложение В











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

Приложение Г

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

Приложение Г
(перевод)

<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	