

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

**УТВЕРЖДАЮ**



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

**24 04 2018 г.**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Уровнемеры микроимпульсные Levelflex FMP5\***

**Методика поверки  
МП 47249-16  
с изменением №1**

Москва  
2018

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящий документ распространяется на уровнемеры микроимпульсные Levelflex FMP5\* фирмы Endress+Hauser SE+Co. KG, Германия, при использовании их в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, и устанавливает требования к методам и средствам их первичной и периодической поверки.

1.2 Интервал между поверками - 5 лет.

**Раздел 1. (Измененная редакция, Изм. №1).**

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр, п.7.1,
- проверка идентификационных данных ПО, п. 7.2,
- опробование, п.7.3,
- определение метрологических характеристик:
  - с демонтажем, п.п.7.4.1,
  - без демонтажа, на месте эксплуатации уровнемера п.7.4.2;
  - со вспомогательным зондом п. 7.4.3;
  - со вспомогательным уровнемером п. 7.4.4.

2.2 При проведении периодической поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр, п.7.1,
- проверка идентификационных данных ПО, п. 7.2,
- опробование, п.7.3,
- определение метрологических характеристик:
  - с демонтажем, п.п.7.4.1,
  - без демонтажа, на месте эксплуатации уровнемера п.7.4.2;
  - со вспомогательным зондом п. 7.4.3;
  - со вспомогательным уровнемером п. 7.4.4;
  - имитационным методом п. 7.4.6.

**Раздел 2 (Измененная редакция, Изм. №1).**

## 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют следующие средства измерений и вспомогательное оборудование:

- рабочий эталон 1-ого разряда по ГОСТ 8.477-82 (уровнемерная поверочная установка по ГОСТ 8.321-2013);
- рулетка измерительная металлическая 2-го класса по ГОСТ 7502-98, компарированная по МИ 1780-87;
- амперметр постоянного тока для измерений в диапазоне 0/4...20 мА по ГОСТ 8711-93;
- источник постоянного тока напряжением 24 В, переменного тока 220 В частотой 50 Гц;
- термометр лабораторный с ценой деления 0,1 °С по ГОСТ 28498-90;
- психрометр аспирационный по ТУ 52.07-(ГРПИ.405132.001)-92;
- подставка для уровнемера, металлический экран (для поверки с демонтажем согласно п. 7.4.1.2);
- подставка (для поверки с демонтажем согласно п. 7.4.1.3);
- устройство для измерений уровня (для поверки с демонтажем согласно п.

7.4.1.4);

- вспомогательный зонд с монтажной частью производства Endress+Hauser SE+Co.KG (для поверки со вспомогательным зондом согласно п. 7.4.3);
- уровнемер вспомогательный (для поверки со вспомогательным уровнемером согласно п. 7.4.4);
- персональный компьютер с программным обеспечением Heartbeat Verification с возможностью подключения к уровнемеру при помощи USB или Bluetooth® интерфейса (для имитационной поверки согласно п. 7.4.6).

3.2 Допускается использовать другие средства измерений, если они по своим характеристикам не хуже, указанных в п.3.1.

3.3 Все средства измерений должны быть поверены органами метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке.

**Раздел 3. (Измененная редакция, Изм. №1).**

## **4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии, поверочной установке;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемого уровнемера, приведенными в эксплуатационной документации.

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

4.3 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.

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

**4.4 (Введен дополнительно, Изм. №1).**

## **5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

5.1 При проведении первичной поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $20 \pm 5$  °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 107 кПа.

5.2 При проведении периодической поверки по п. 7.4.1-7.4.4 соблюдают рабочие условия эксплуатации, при этом условия для окружающего воздуха соблюдают, как указано в п. 5.1.

**5.2 (Измененная редакция, Изм. №1).**

5.3 При проведении периодической поверки по п. 7.4.6 соблюдают рабочие условия эксплуатации.

5.4 Допускается проводить поверку в рабочем диапазоне изменений уровня в резервуаре.

**5.3-5.4 (Введены дополнительно, Изм. №1).**

## **6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

### **6.1 Подготовка уровнемера к работе.**

Перед проведением поверки уровнемер подготавливают к работе согласно руководству по эксплуатации (раздел "Пусконаладка").

Методы задания значения параметров прибора путем ввода их в рабочее меню прибора указаны в разделе "Эксплуатация" руководства по эксплуатации. При этом возможно использовать встроенную в уровнемер функцию определения длины его зонда.

Зная используемый диапазон измерений для данного уровнемера (т.е. при известном месте установки и параметрах резервуара, на который будет установлен уровнемер), вводят в рабочее меню уровнемера значение расстояния  $L_E$ , соответствующее нулевому уровню продукта и значение  $L_F$ , соответствующее уровню полностью заполненного резервуара. Расстояния измеряются от начала зонда прибора со стороны монтажного патрубка (резьбы или фланца).

### **6.2 Проверка токового выхода (при его наличии).**

Для уровнемеров, имеющих цифровой выход (PROFIBUS-PA, Foundation Fieldbus), а также имеющих токовый выход, но работающих в одно- или многоадресном режиме HART проверка токового выхода не требуется.

Для проверки токовых выходов, для каждого токового выхода, имеющегося у прибора, последовательно задают в рабочем меню "моделирование" ("simulation") не менее трёх токовых значений (например, 4, 12 и 20 мА) в произвольном порядке.

Приведенную погрешность  $\delta_i$  по токовому сигналу и определяют по формуле

$$\delta_i = \frac{I_s - I_y}{D} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где

$I_y$  - значение тока на выходе уровнемера в мА;

$I_s$  – проверочное значение тока в мА;

$D$  – диапазон изменений выходного сигнала, мА.

Уровень считается проверенным по токовому выходу, если значение приведенной погрешности не превышает  $\pm 0,25\%$ .

## **7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **7.1 Внешний осмотр.**

При внешнем осмотре проверяют:

- отсутствие механических повреждений на уровнемере, препятствующих его применению;

- соответствие паспортной таблички уровнемера требованиям эксплуатационной документации;

- соответствие комплектности уровнемера указанной в документации.

Уровень не прошедший внешний осмотр к поверке не допускают.

## 7.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО).

Выбирают русский или английский язык меню уровнемера.

В зависимости от того на каком языке программное обеспечение прибора номер версии ПО испытуемых уровнемеров должен выводиться на экран преобразователя путем следующих команд в меню прибора:

- на английском языке: MENU→DIAGNOSTICS→DEVICE INFO→FIRMWARE VERSION

- на русском языке: МЕНЮ→ДИАГНОСТИКА→ИНФОРМАЦИЯ О ПРИБОРЕ→ВЕРСИЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Также при запуске уровнемера номер версии программного обеспечения должен отображаться на дисплее электронного преобразователя как неактивный, не подлежащий изменению. Доступ к цифровому идентификатору программного обеспечения (контрольной сумме исполняемого кода) не возможен.

Результаты проверки считаются положительными, если номер версии программного обеспечения уровнемера, отображенный на дисплее электронного преобразователя, совпадает с номером версии на маркировочной таблице электронного преобразователя, а идентификационные данные программного обеспечения соответствуют заявленным (таблица 1).

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FMP5x
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 01.yy.zz
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

Таблица 1 (Измененная редакция, Изм. №1).

## 7.3 Опробование.

Опробуют уровнемер:

- при первичной поверке, а также при периодической поверке с демонтажем, перед поверхностью передвижного экрана с отверстием, в котором зонд или трос касаются его поверхности; а для уровнемера с коаксиальным зондом - в резервуаре, заполненном жидкостью, диэлектрическая постоянная которой не ниже 7 (например, вода).

- при периодической поверке без демонтажа, на месте эксплуатации, при имеющейся возможности увеличения/уменьшения уровня продукта в резервуаре.

Результат опробования считают положительным, если при увеличении/уменьшении уровня/расстояния соответствующим образом изменялись показания на дисплее прибора, на мониторе компьютера, контроллера, устройстве индикации или миллиамперметре.

- при поверке уровнемера со вспомогательным зондом проводят его опробование со штатным зондом и дополнительно проверяют отсутствие на дисплее прибора и/или мониторе компьютера диагностических сообщений "Failure" (неисправность, выход из строя), "Maintenance required" (требуется техническое обслуживание), "Function check" (функция проверки), "Out of specification" (за пределами заданных технических требований), "Alarm" (аварийный сигнал), "Warning" (предупреждающее сообщение).

7.3 (Измененная редакция, Изм. №1)

## 7.4 Определение метрологических характеристик.

### 7.4.1 С демонтажем уровнемера.

Уровнемеры в исполнении без фланца или с фланцем наружным диаметром менее 300 мм монтируют на металлической пластине диаметром не менее 300 мм.

В зависимости от типа зонда уровнемера поверку с демонтажем осуществляют одним из следующих методов:

для всех типов зондов – в соответствии с п. 7.4.1.1, 7.4.1.3.

для стержневых и тросовых зондов – в соответствии с п. 7.4.1.2.

для коаксиальных зондов – в соответствии с п. 7.4.1.4.

7.4.1.1 При поверке с демонтажем уровнемера используют поверочную установку по ГОСТ 8.321-2013.

**7.4.1.1 (Измененная редакция, Изм. №1).**

7.4.1.2 При поверке с демонтажем уровнемера со стержневым или тросовым зондом в качестве имитатора уровня продукта используют передвижной металлический экран (например, диск) с отверстием, через которое пропускают зонд уровнемера (см. рис. 1). Минимальное расстояние от края экрана до отверстия не менее 0,5 м. Плоскость экрана должна быть строго перпендикулярна оси зонда (допуск не более  $\pm 1^\circ$ ). Расстояние между зондом уровнемера и различными препятствиями (металлическими предметами, железобетонными конструкциями и т.п.) должно составлять не менее 1 м.

Для уровнемеров с тросовыми зондами обеспечивают натяжение зонда с минимальным провисанием, которое не должно превышать 1 мм (см. рис. 2).

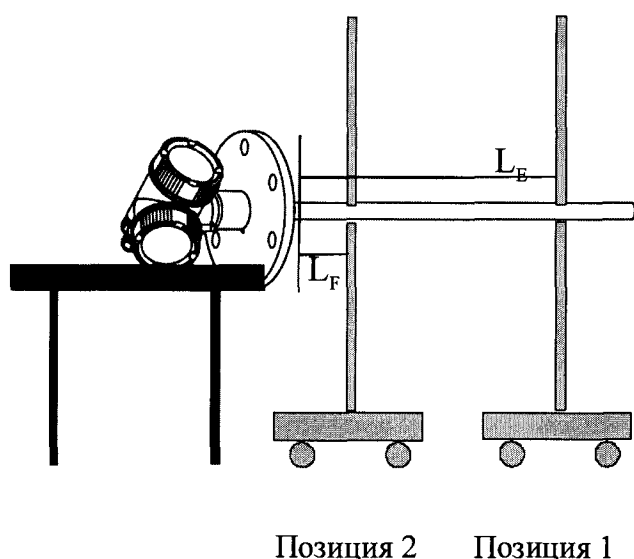


Рисунок 1 – Стержневой зонд

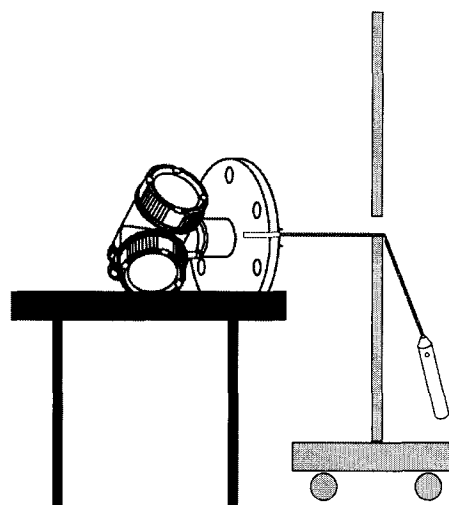


Рисунок 2 – Тросовый зонд

Передвижной экран устанавливают в позицию 1, соответствующую уровню пустого резервуара  $L_E$ , заданному в п.6.1. Измерение расстояния осуществляется с помощью рулетки.

Переустанавливают передвижной экран в позицию 2 с помощью рулетки на расстояние  $L_F$ , заданное в п.6.1, соответствующее уровню заполненного резервуара, и выполняют те же действия, как и для позиции 1.

7.4.1.3 При поверке с демонтажем уровнемера используют установку, имитирующую резервуар с жидкостью (рис. 3). Уровнемер закрепляют на кронштейне (или подставке), который можно перемещать вверх и вниз вдоль вертикальной стойки, выше резервуара. Уровень жидкости в резервуаре может задаваться и измеряться с помощью градуированной шкалы на

стенке (цена деления 1 мм) или с помощью рулетки. При проведении измерений поверхность жидкости в резервуаре должна быть ровной/спокойной, перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) отключено. Заполнение/опорожнение резервуара не допускают.

При определении погрешности измерений уровня раздела фаз в резервуар с водой доливают трансформаторное масло объемом из расчета высоты его слоя не менее 20 см. После выдержки (отстоя) в течение 2-х часов проводят измерение расстояния до раздела масла и воды рулеткой с использованием водочувствительной пасты (ТУ 264210-005-1643778).

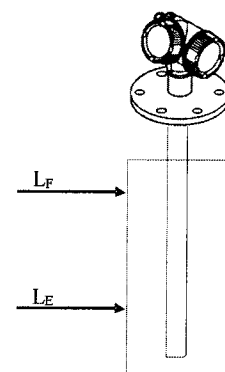


Рисунок 3 - Установка

7.4.1.4 При проверке с демонтажем уровнемера с коаксиальным зондом допускается использование для проверки устройства для измерений уровня, состоящего из прозрачной указательной трубки внутренним диаметром не менее 15 мм, соединенной с нижним концом коаксиального зонда поверяемого уровнемера гибким шлангом через устройство для подачи воды и образующий с ним сообщающиеся сосуды. При наличии перфорации (отверстий) на трубке зонда данные отверстия должны быть закрыты за исключением одного, самого верхнего отверстия. Уровнемер и указательная трубка жестко закрепляются в вертикальном положении (см. рис. 4). Уровень жидкости задают и измеряют с помощью рулетки.

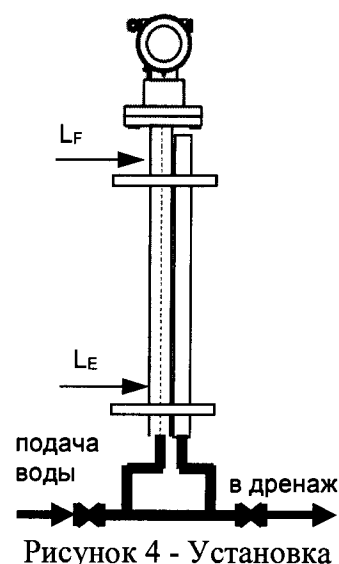


Рисунок 4 - Установка

Выбирают не менее двух точек (по п.п.7.4.1.2...7.4.1.4.), проводят по два измерения в каждой точке и записывают в протокол показание значения расстояния по рулетке и с дисплея прибора, или монитора компьютера/контроллера.

Для измерений, проведенных в п. 7.4.1.1...7.4.1.4 определяют значение абсолютной погрешности уровнемера  $\delta_{y \text{ абс}}$  по формуле

$$\delta_{y \text{ абс.}} = L_n - L_y, \quad (2)$$

где

$L_n$  - значение расстояния, измеренное рулеткой в позиции 1 и 2, в мм;

$L_y$  - значение расстояния, измеренное уровнемером в позиции 1 и 2, в мм.

Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученное при поверке наибольшее из значений абсолютной/относительной погрешности уровнемера не превышает предела допускаемой погрешности, указанной в основных технических характеристиках для данной модели уровнемера.

**(Измененная редакция, Изм. №1).**

#### 7.4.2 Без демонтажа на месте эксплуатации.

7.4.2.1 С помощью эталонной рулетки или эталонного уровнемера.

При проведении поверки без демонтажа поверхность жидкости в резервуаре должна быть ровной/спокойной, перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) отключено. Заполнение/опорожнение резервуара в процессе измерений не допускается.

Проводят измерение при исходном уровне жидкости в резервуаре. Измерение расстояния осуществляется с помощью рулетки или контрольного уровнемера (при его наличии на резервуаре) с погрешностью до  $\pm 1$  мм.

Если имеется возможность заполнения/опорожнения резервуара до определённых уровней, значения которых однозначно определены, например, конструкцией резервуара, подходящих трубопроводов или технологическим процессом (например, по известным значениям "В", т.е. верхнего и "Н", т.е. нижнего уровней, известных из протокола измерений параметров резервуара от соответствующих служб резервуарного парка предприятия, полученных при составлении калибровочных таблиц резервуара), то поверка может проводиться по данным уровням.

Проводят измерения с помощью рулетки (контрольного уровнемера) или заполняют/опорожняют резервуар до однозначно определенных уровней два раза и записывают в протокол показание значения расстояния в данной позиции и данные измерения уровнемера.

При определении погрешности измерений уровня раздела фаз проводят измерение этого расстояния рулеткой с использованием водочувствительной пасты (ТУ 264210-005-1643778).

Для проведенных измерений определяют значение абсолютной погрешности уровнемера  $\delta_{у\text{ абс}}$  по формуле (2). При этом:  $L_n$  - значение расстояния, измеренное рулеткой (контрольным уровнемером) или однозначно определенные уровни в позиции 1 и 2, в мм;  $L_y$  - значение расстояния, измеренное уровнемером в позиции 1 и 2, в мм.

Примечание: значение расстояния, измеренное рулеткой, корректируется с учетом температурного расширения рулетки по следующей формуле

$$L_n = L_{рул} [1 + \alpha_s (T_B^r - 20)] \quad (3)$$

где

$L_{рул}$  - значение расстояния, измеренное рулеткой, мм;

$\alpha_s$  - температурный коэффициент линейного расширения материала рулетки,  $1/^\circ\text{C}$ ;

$T_B^r$  - температура воздуха при измерении расстояния,  $^\circ\text{C}$ .

#### **7.4.2.1 (Измененная редакция, Изм. №1).**

#### **7.4.2.2 С функцией контрольной длины зонда.**

Для реализации данного способа определения метрологических характеристик необходимо чтобы в Паспорт уровнемера было внесено значение длины зонда данного уровнемера, определенное после ввода прибора в эксплуатацию на данном месте эксплуатации. Определение длины зонда осуществляют на опорожненном резервуаре с помощью встроенной в меню уровнемера функции "Определение длины зонда". Определенную величину и дату проведения вносят в раздел "Заметки по эксплуатации и хранению" Паспорта уровнемера. При этом на данную дату уровнемер должен иметь действующее Свидетельство о поверке.

Проводят опорожнение резервуара до уровня продукта, меньшего длины зонда уровнемера и проводят определение длины зонда с помощью функции "Определение длины зонда".

Записывают в протокол длины зонда из Паспорта уровнемера и определенное с помощью встроенной функции прибора "Определение длины зонда".

Определяют значение абсолютной погрешности уровнемера  $\delta_{у\text{ абс}}$  по формуле (2). При этом:  $L_n$  - значение длины зонда, указанное в Паспорте уровнемера, в мм;  $L_y$  - значение длины зонда, определенное с помощью встроенной функции прибора "Определение длины зонда", в мм.



Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученное при поверке значение абсолютной погрешности уровнемера не превышает предела допускаемой погрешности, указанной в основных технических характеристиках данной модели уровнемера.

#### 7.4.3 Со вспомогательным зондом (для уровнемеров в раздельном исполнении).

Данный вариант поверки выполняют при невозможности (нецелесообразности) демонтажа зонда уровнемера с места эксплуатации, например из-за непрерывного технологического процесса, при наличии избыточного давления и т.п.

Производят замену штатного зонда уровнемера на вспомогательный зонд того же типа, согласно указаниям, приведенным в разделе "Монтаж" руководства по эксплуатации (см. рис. 5) и выполняют подготовку к работе согласно п. 6.1.

Проводят определение метрологических характеристик одним из способов согласно п.п. 7.4.1 – 7.4.2.

По завершению определения метрологических характеристик производят обратную замену вспомогательного зонда на штатный, и проводят повторную подготовку к работе согласно п. 6.1 и опробование уровнемера согласно п. 7.3.

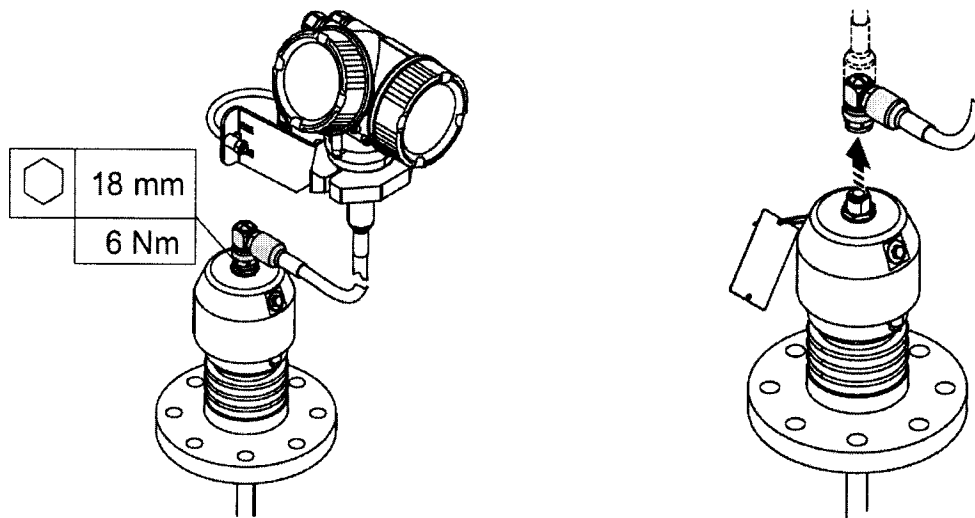


Рисунок 5 – Демонтаж зонда

#### 7.4.4 Со вспомогательным уровнемером.

Данный вариант поверки выполняют при невозможности (нецелесообразности) демонтажа зонда уровнемера с места эксплуатации, например из-за непрерывного технологического процесса, при наличии избыточного давления и т.п.

Вынимают измерительный преобразователь уровнемера из корпуса согласно указаниям, приведенным в руководстве по эксплуатации и рис. 6. Вставляют измерительный преобразователь в корпус вспомогательного уровнемера того же типа.

Выполняют подготовку вспомогательного уровнемера к работе согласно п. 6.1. Обращают внимание, что если вспомогательный уровнемер уже был подготовлен к работе, согласно п. 6.1, то повторная настройка по п.6.1 с измерительным преобразователем поверяемого прибора не требуется. Настройка измерительного преобразователя происходит автоматически копированием настроек сохраненных в модуле памяти HistoROM, находящемся в корпусе вспомогательного уровнемера.

Проводят определение метрологических характеристик одним из способов согласно п.п. 7.4.1 – 7.4.2.

По завершению определения метрологических характеристик производят монтаж измерительного преобразователя в штатный корпус уровнемера, копирование сохраненных в HistoROM штатного корпуса уровнемера настроек и проводят повторную подготовку к работе согласно п. 6.1 и опробование уровнемера согласно п. 7.3.

Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученное при поверке наибольшее из значений абсолютной погрешности уровнемера не превышает предела допускаемой погрешности, указанной в основных технических характеристиках данной модели уровнемера.

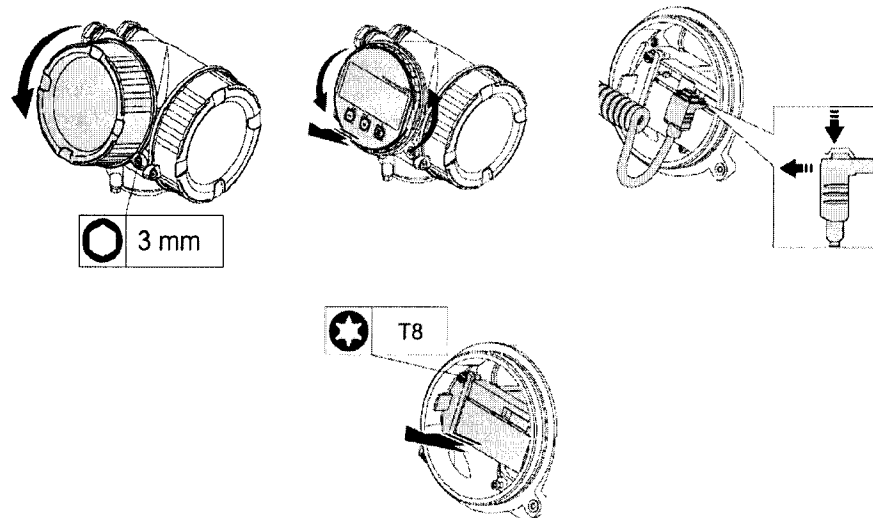


Рисунок 6 – Демонтаж измерительного преобразователя

7.4.5 Уровнемер, выдержавший поверку в указанных условиях, считают пригодным для работы с другими продуктами, соответствующими требованиям по эксплуатации.

#### 7.4.6 Имитационным методом.

7.4.6.1 Уровнемеры со следующими характеристиками могут проходить имитационную периодическую поверку с использованием технологии Heartbeat:

- выходной сигнал 4-20 мА HART; версия ПО 01.03.01 или выше;
- выходной сигнал PROFIBUS PA; версия ПО 01.01.01 или выше;
- выходной сигнал FOUNDATION Fieldbus; версия ПО 01.01.01 или выше.

7.4.6.2 С помощью функции Diagnostics → Heartbeat → Heartbeat verification (Диагностика → Heartbeat → Heartbeat verification), в соответствии с инструкцией по применению технологии Heartbeat™, в уровнемере инициируется процедура встроенного контроля метрологических характеристик, в ходе которой проверяются следующие параметры:

Дрейф характеристик электронного преобразователя измерительных сигналов (раздел Mainboard module):

- Проверка соответствия измеренной на выходе силы тока заданной на приборе (параметр check set and measured current);
- Проверка последовательности исполнения функциональных блоков ПО (параметр Logical program run control);

- Проверка контрольной суммы ОЗУ (параметр Check sum RAM);
- Проверка актуальности диагностических сообщений (параметр Status);

Дрейф характеристик модуля ввода/вывода (раздел I/O module):

- Проверка контрольной суммы ОЗУ (параметр Check sum RAM);

Дрейф электромеханических характеристик первичного преобразователя (раздел Sensor):

- Проверка целостности сигнальной цепи: времени получения и амплитуды тестового эхо-сигнала (параметр Result self check);
- Проверка амплитуды обнаруженных эхо-сигналов (параметр Result device check);
- Проверка функциональности сенсора и сигнальной цепи в сенсорном модуле (параметр Reference Pulse HF);
- Проверка работоспособности функций, отвечающих за достижение требуемой точности измерений (параметр Quartz synchronisation);
- Проверка целостности и подключения высокочастотного кабеля, соединяющего блок электроники и сенсор (параметр HF cable damage);
- Проверка контрольной суммы ОЗУ (параметр Check sum RAM);
- Проверка напряжения на сенсорном модуле (параметр Sensor module voltage verification);
- Проверка нахождения температуры преобразователя в допустимом диапазоне (параметр Temperature check);

7.4.6.3 Результаты поверки считаются положительными, если в отчете о поверке (Verification report), формируемом программой Heartbeat™ (см. Приложение С), результаты проверки параметров уровнемера отображаются в виде Passed (Пройдено). Числовые значения проверяемых параметров отображаются в отчете при заказе опции Heartbeat Verification + Monitoring.

7.4.6.4 При положительных результатах имитационной поверки уровнемер признают годными к измерениям уровня жидких и сыпучих продуктов с погрешностью, указанной в таблице 2.

Таблица 2 - метрологические характеристики при проведении имитационной периодической поверки

Исполнение уровнемера		FMP50		FMP51			FMP52		FMP53
Исполнение зонда		тросовое	стержневое	тросовое	стержневое	коаксиальное	тросовое	стержневое	стержневое
Диапазон измерений уровня*, м	Стандартное исполнение	от 0 до 12	от 0 до 4	от 0 до 45	от 0 до 10	от 0 до 6	от 0 до 45	от 0 до 4	от 0 до 6
	Специальное исполнение	-	от 0 до 10	-	-	от 0 до 10	-	от 0 до 10	-
Диапазон измерений уровня границы раздела жидкостей*, м		-		от 0,06 до 10			от 0,06 до 10		-
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня при расстоянии до поверхности продукта LN**, мм	$LN_{\min} \leq LN < 0,2 \text{ м}$	±45		±45	±45	±3	±45	±45	±45
	$0,2 \text{ м} \leq LN \leq LN_{\max}$	±3		±3 (при LN<15 м)	±3	±3	±3 (при LN<15 м)	±3	±3
				±15 (при LN≥15м)	-	-	±15 (при LN≥15м)	-	-
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня границы раздела жидкостей при расстоянии до поверхности границы раздела фаз LM**, мм	$LM_{\min} \leq LM < 0,5 \text{ м}$	-		±30 (при толщине слоя верхнего продукта не менее 100 мм)			±30 (при толщине слоя верхнего продукта не менее 100 мм)		-
	$0,5 \text{ м} \leq LM \leq LM_{\max}$	-		±15			±10		-

Исполнение уровнемера		FMP54			FMP55			FMP56	FMP57	
Исполнение зонда		тросовое	стержневое	коаксиальное	тросовое	стержневое	коаксиальное	тросовое	тросовое	стержневое
Диапазон измерений уровня*, м	Стандартное исполнение	от 0 до 45	от 0 до 10	от 0 до 6	от 0 до 10	от 0 до 4	от 0 до 6	от 0 до 12	от 0 до 45	от 0 до 4
	Специальное исполнение	-	-	от 0 до 10	-	от 0 до 10	от 0 до 10	-	-	-
Диапазон измерений уровня границы раздела жидкостей*, м		от 0,06 до 10			от 0,06 до 10			-		
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня при расстоянии до поверхности продукта LN, мм	$LN_{\min} \leq LN < 0,2 \text{ м}$	±45	±45	±3	±45	±45	±45	±45	±45	±45
	$0,2 \text{ м} \leq LN \leq LN_{\max}$	±3 (при LN<15м)	±3	±3	±3	±3	±3	±3	±3 (при LN<15)	±3
		±15 (при LN≥15м)	-	-	-	-	-	-	±15 (при LN≥15)	-
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня границы раздела жидкостей при расстоянии до поверхности границы раздела фаз LM, мм	$LM_{\min} \leq LM < 0,5 \text{ м}$	±30 (при толщине слоя верхнего продукта не менее 100 мм)			±30 (при толщине слоя верхнего продукта не менее 100 мм)			-	-	-
	$0,5 \text{ м} \leq LM \leq LM_{\max}$	±15			±15			-	-	-

\* Диапазон измерений определяется типом зонда, измеряемой средой и особенностями места установки  
\*\* Диапазон рабочих температур измеряемого продукта определяется материалами уплотнений

#### 7.4.6 (Введен дополнительно, Изм. №1).

## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в паспорте в разделе "Сведения о первичной поверке", удостоверенной 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".

8.2 Положительные результаты периодической поверки, выполненной согласно п.п. 7.4.1 – 7.4.4, оформляют выдачей свидетельства о поверке по установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815.

8.3 Положительные результаты периодической поверки, выполненной согласно п. 7.4.6, оформляют протоколом поверки, сформированным посредством технологии Nearbeat (приложение А), и записью в паспорте в разделе "Сведения о периодической поверке", удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки в соответствии с приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815.

8.4 При отрицательных результатах поверки средство измерений к дальнейшему применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02 июля 2015 г. № 1815.

### Раздел 8 (Измененная редакция, Изм. №1).

Начальник отдела 208 ФГУП "ВНИИМС"

Начальник сектора ФГУП "ВНИИМС"

Б.А. Иполитов

В.И. Никитин

# Verification report

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

## Plant operator

### Device information

Location	.....
Device tag	LEVELFLEX
Device name	FMP51
Serial number	N300870112C
Firmware version	01.03.01
Extended order code 1	FMP51-AAACAILAB3CHJ+
Extended order code 2	AIEJ
Extended order code 3	.....



### Verification information

Date/time	24.04.2018 09:51:38
Notes	.....

### Result\*

Overall verification result*	<input checked="" type="checkbox"/> Details see next page
------------------------------	---

\*Result of the complete device functionality test via Heartbeat Technology

\_\_\_\_\_ Date

\_\_\_\_\_ Operator's signature

\_\_\_\_\_ Inspector's signature

# Verification report

## Plant operator

---

### Verification information 2

---

Date/time

24.04.2018 09:51:38



### Mainboard module

---

Check set and measured current

Passed

Logical program run control

Passed

Check sum RAM

Passed

Status

Passed

### I/O module

---

Check sum RAM

Passed

### Sensor

---

Result self check

Passed

Result device check

Passed

Reference pulse HF

Passed

Quartz synchronisation

Passed

HF cable damage

Passed

Check sum RAM

Passed

Sensor module voltage verification

Passed

Temperature check

Passed



# Verification report

Plant operator

## Verification information 3

Date/time

24.04.2018 09:51:38



Test item	Unit	Measured	Min. Value	Max. Value	Name
-----------	------	----------	------------	------------	------

### Mainboard module

<input checked="" type="checkbox"/> Check set and measured current	-	-	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> Logical program run control	-	-	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> Check sum RAM	-	-	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> Status	-	-----	-	-	Diagnostics 1
	-	-----	-	-	Diagnostics 2
	-	-----	-	-	Diagnostics 3
	-	-----	-	-	Diagnostics 4
	-	-----	-	-	Diagnostics 5

### I/O module

<input checked="" type="checkbox"/> Check sum RAM	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---

### Sensor

<input checked="" type="checkbox"/> Result self check	-	Ok	-	-	Result self check
	mV	382,4	300,0	500,0	Analogpath test amplitude

# Verification report

Plant operator

## Verification information 4

Date/time

24.04.2018 09:51:38



	dB	1584	-	-	Noise mean value
	mV	391,0	-	-	Analogpath test reference amplitude
	mV	0,1	-	-	Difference to reference amplitude
<input checked="" type="checkbox"/> Result device check	-	Installation ok	-	-	Result device check
	-	1d10h13m54s	-	-	Last check time
	-	Check OK	-	-	Level signal
	-	Check OK	-	-	Launch signal
<input checked="" type="checkbox"/> Reference pulse HF	mV	393	-	-	Reference echo amplitude
<input checked="" type="checkbox"/> Quartz synchronisation	-	0,00	-	-	Request cycle time
	-	92010,16	-	-	Sweep time
	-	92003,48	-	-	Unfiltered sweep time
<input checked="" type="checkbox"/> HF cable damage	-	-	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> Check sum RAM	-	-	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> Sensor module voltage verification	-	-	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> Temperature check	°C	22,6	-40,0	85,0	Electronic temperature
	°C	23,9	-40,0	85,0	Max. electronics temperature
	°C	22,1	-40,0	85,0	Min. electronics temperature

# Verification report

## Plant operator

---

### Verification information 5

---

Date/time

24.04.2018 09:51:38



### Additional monitoring parameters

---

Name	Unit	Measured	Min. Value	Max. Value
Min. terminal voltage	V	22,0	-	-
Max. terminal voltage	V	24,3	-	-
Terminal voltage 1	V	22,3	-	-
Relative echo amplitude (157)	mV	175	-	-
Absolute echo amplitude	mV	195	-	-
Absolute EOP amplitude	mV	0	-	-
Last level changed			-	-
Max. draining speed	%/min	204,8	-	-
Max. filling speed	%/min	81,3	-	-
Min. level value	%	3,4	-	-
Time min. level		1d09h41m22s	-	-
Max. level value	%	98,4	-	-
Time max. level		1d09h52m50s	-	-
Configuration counter		14	-	-
Temperature	°C	24,0		85,0
Max. electronics temperature	°C	29,0		85,0
Min. electronics temperature	°C	20,0		85,0

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(перевод)

# Отчет о проверке

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

## Пользователь

---

### Информация о приборе

---

Место .....	.....
Обозначение прибора .....	DEMO UNIT .....
Название прибора .....	FMP51 .....
Серийный номер .....	J600D10112C .....
Версия программного обеспечения .....	01.03.01 .....
Расширенный заказной код 1 .....	FMP51-AAACCIBAA4GGI+ .....
Расширенный заказной код 2 .....	LAZ1 .....
Расширенный заказной код 3 .....	.....



### Информация о проверке


---

Дата/время ..... 24.08.2018 10:43:59 .....

Комментарии .....

### Результат\*

---

Общие результаты проверки  [Подробнее след. странице](#)

\*Результат полного тестирования функциональности прибора с технологией Heartbeat Technology

---

Дата

Подпись пользователя

Подпись инспектора

# Отчет о проверке

## Пользователь

### Информация о проверке 2

Дата/время

24.08.2018 10:43:59



### Основной блок электроники

Проверьте уставку и измеренный ток

Успешно

Логический контроль работы программы

Успешно

Проверьте сумму RAM

Успешно

Состояние

Успешно

### Модуль ввода/вывода

Проверьте сумму RAM

Успешно

### Сенсор

Результат автоматической проверки

Успешно

Результат проверки прибора

Успешно

Референсный импульс HF

Успешно

Кварц, синхронизация

Успешно

ВЧ кабель поврежден

Успешно

Проверьте сумму RAM

Успешно

Проверка напряжения на модуле сенсора

Успешно

Проверка температуры

Успешно

# Отчет о проверке

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

## Пользователь

---

### Информация о проверке 3

---

Дата/время

24.08.2018 10:43:59



Объект тестирования	Единица	Измеряемый	Мин. значение	Макс. значение	Имя
---------------------	---------	------------	---------------	----------------	-----

---

### Основной блок электроники

---

<input type="checkbox"/> Проверьте уставку и измеряемый ток	-	-	-	-	-
<input type="checkbox"/> Логический контроль работы программы	-	-	-	-	-
<input type="checkbox"/> Проверьте сумму RAM	-	-	-	-	-
<input type="checkbox"/> Состояние	-	-----	-	-	Диагностика 1
	-	-----	-	-	Диагностика 2
	-	-----	-	-	Диагностика 3
	-	-----	-	-	Диагностика 4
	-	-----	-	-	Диагностика 5

### Модуль ввода/вывода

---

<input type="checkbox"/> Проверьте сумму RAM	-	-	-	-	-
--	---	---	---	---	---

### Сенсор

---

<input type="checkbox"/> Результат автоматической проверки	-	Ok	-	-	Результат автоматической проверки
	mV	388,3	300,0	500,0	Analogpath test amplitude

# Отчет о проверке

## Пользователь

### Информация о проверке 4


Дата/время

24.08.2018 10:43:59



	dB	1608	-	-	Noise mean value
	mV	383,7	-	-	Analogpath test reference amplitude
	mV	0,1	-	-	Difference to reference amplitude
<input checked="" type="checkbox"/> Результат проверки прибора	-	Условия в норме	-	-	Результат проверки прибора
	-	7d09b42m51s	-	-	Время последней проверки
	-	Проверка OK	-	-	Сигнал уровня
	-	Проверка OK	-	-	Нормализующий сигнал
<input checked="" type="checkbox"/> Референсный импульс HF	mV	419	-	-	Референсная амплитуда импульса
<input checked="" type="checkbox"/> Кварц синхронизации	-	0,00	-	-	Request cycle time
	-	92007,14	-	-	Sweep time
	-	91991,33	-	-	Unfiltered sweep time
<input checked="" type="checkbox"/> ВЧ кабель поврежден	-	-	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> Проверьте сумму RAM	-	-	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> Проверка напряжения на модуле сенсора	-	-	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> Проверка температуры	°C	24,5	-40,0	85,0	Температура электроники
	°C	37,5	-40,0	85,0	Макс. температура электроники
	°C	8,1	-40,0	85,0	Минимальная температура электроники

## Отчет о проверке

Endress+Hauser 

People for Process Automation

## Пользователь

## Информация о проверке 5

Дата время

24.08.2018 10:43:59



## Доп.параметры мониторинга

Имя	Единица	Измеряемый	Мин. значение	Макс. значение
Мин. напряжение на клеммах	V	0.0	-	-
Макс. напряжение на клеммах	V	28.2	-	-
Напряжение на клеммах 1	V	24.2	-	-
Относительная амплитуда изо-сигнала (157)	mV	15	-	-
Абсолютная амплитуда отражённого сигнала	mV	40	-	-
Абсолютная амплитуда сигнала EOP	mV	0	-	-
Последний уровень изменён			-	-
Макс. скорость спада	%/min	0.0	-	-
Макс. скорость набора	%/min	0.0	-	-
Мин. значение уровня	mm	0.0000	-	-
Время измерения мин. уровня		7409h32m09s	-	-
Макс. значение уровня	mm	0.0000	-	-
Время измерения макс. уровня		7409h32m09s	-	-
Счётчик конфигурации		97	-	-
Минимальное значение 1	%	0.00000	-	-
Максимальное значение 1	%	0.00000	-	-
Минимальное значение 2	%	0.00000	-	-
Максимальное значение 2	%	0.00000	-	-
Температура	°C	24.0		35.0
Макс. температура электроники	°C	30.0		35.0
Минимальная температура электроники	°C	20.0		35.0

Приложение А (Измененная редакция, Изм. №1)