

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора
по научной работе –

Заместитель директора по качеству

ФГУП «ВНИИР»



В.А. Фафурин

2019 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

УРОВНЕМЕРЫ ПОПЛАВКОВО-ЛЕНТОЧНЫЕ FT-1112

Методика поверки

МП 1012-1-2019

Начальник отдела НИО-1

Р.А. Корнеев

Тел. отдела: 272-12-02

г. Казань
2019 г.

Настоящая инструкция распространяется на уровнемеры поплавково-ленточные FT-1112 (далее – уровнемеры), предназначенные для измерений уровня жидкостей в резервуарах и газгольдерах.

Настоящая инструкция устанавливает методику первичной и периодической поверок. Интервал между поверками уровнемеров – 3 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (пункт 6.1);
- опробование (пункт 6.2);
- определение метрологических характеристик (пункт 6.3);
- оформление результатов поверки (пункт 7).

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки уровнемеров применяют следующие средства поверки:

- рабочий эталон единицы уровня жидкости 2-го разряда по ГОСТ 8.477–82 с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 1 мм в диапазоне значений соответствующим диапазону измерения поверяемого уровнемера;
- рабочий эталон 2-го разряда единицы силы постоянного электрического тока в соответствии с приказом Росстандарта от 01.10.2018 №2091 в диапазоне от 0 до 25 мА;
- термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 (регистрационный номер 303-91), диапазон измерений от 0 °С до плюс 55 °С, цена деления шкалы 0,1 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С.

2.2 В качестве рабочего эталона единицы уровня жидкости 2-го разряда могут использоваться эталонная установка 2-го разряда или эталонный уровнемер переносной 2-го разряда.

2.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки соблюдают требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационной документации;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, руководство по эксплуатации уровнемеров и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.3 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ.

3.4 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость применяемых средств поверки, снятие показаний с приборов.

3.5 При поверке уровнемеров на месте эксплуатации дополнительно контролируют выполнение следующих требований.

3.5.1 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимых концентраций, установленных ГОСТ 12.1.005.

3.5.2 Поверка уровнемеров во время грозы категорически запрещена.

3.5.3 Поверители, проводящие поверку, должны использовать спецодежду:

– мужчины – костюмы по ГОСТ 27575, обувь по ГОСТ 12.4.137, строительную каску по ГОСТ 12.4.087, рукавицы по ГОСТ 12.4.010;

– женщины – костюмы по ГОСТ 27574, обувь по ГОСТ 12.4.137, строительную каску по ГОСТ 12.4.087, рукавицы по ГОСТ 12.4.010.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При поверке соблюдают следующие условия:

4.1.1 Температура окружающего воздуха и измеряемой среды при поверке уровнемера:

– с применением эталонной установки (20±5) °С;

– на месте эксплуатации (20±30) °С.

4.1.2 Относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %.

4.1.3 Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

4.1.4 Измеряемая среда при поверке уровнемеров:

– с применением эталонной установки – питьевая вода по ГОСТ 2874;

– при поверке уровнемеров на месте их эксплуатации – вода или жидкость, находящаяся в мере вместимости (далее – резервуар), на который смонтирован поверяемый уровнемер.

4.1.5 Избыточное давление в резервуаре – 0 кПа.

4.2 При поверке уровнемера на месте эксплуатации резервуар, при наличии в нем жидкости, должен быть опорожнен до минимально допускаемого уровня в соответствии с технической документацией на резервуар.

4.3 При поверке изменение уровня должны быть плавным, без перехода за поверяемую отметку.

4.4 При поверке не допускается корректировать нулевую точку поверяемого уровнемера.

4.5 Число измерений на каждой контрольной отметке при применении:

– эталонных установок и эталонных уровнемеров не менее трех;

– рулеток измерительных, число циклов измерений на каждой контрольной отметке не менее трех, а число измерений в каждом цикле не менее пяти.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 При проведении поверки с помощью эталонной установки:

– уровнемер выдерживают не менее четырех часов в помещении, где проводят поверку;

– уровнемер устанавливают на эталонную установку и приводят его в рабочее положение в соответствии с требованиями эксплуатационных документов.

5.2 При поверке уровнемеров на месте эксплуатации с применением эталонного уровнемера устанавливают эталонный уровнемер на горловине резервуара и приводят его в рабочее положение в соответствии с требованиями эксплуатационных документов.

5.3 Уровнемер подключают к эталону силы электрического постоянного тока для снятия показаний через аналоговый выход.

5.4 При поверке уровнемеров на месте их эксплуатации с применением рулетки измерительной:

– проверяют исправность рулетки измерительной;

– протирают шкалу рулетки измерительной тряпкой насухо;

– наносят слой бензочувствительной пасты (при необходимости) на участок шкалы рулетки измерительной, в пределах которого будет находиться контрольная отметка.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре уровнемера определяют:

- соответствие требованиям технической документации в части маркировки, упаковки;
- четкость изображения надписи на маркировке;
- отсутствие вмятин и механических повреждений на корпусе уровнемера, ухудшающих внешний вид и препятствующих проведению поверки;
- наличие знака утверждения типа.

Результаты проверки внешнего осмотра считают положительными, если на уровнемере отсутствуют механические повреждения и дефекты, ухудшающие его внешний вид или препятствующих его применению; его внешний вид и надписи соответствуют требованиям эксплуатационных документов.

6.2 Опробование

Подключают уровнемер к источнику питания и контролируют показания по аналоговому выходу.

Результаты опробования считают положительными, если показания стабильны по аналоговому выходу и стрелочному индикатору находятся в диапазоне измерения уровнемера.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 При поверке уровнемера с применением эталонной установки или эталонного уровнемера включают эталонную установку или эталонный уровнемер и фиксируют нулевую отметку, включают поверяемый уровнемер и устанавливают на нем нулевую контрольную отметку. Показания уровнемера снимают с помощью эталона силы электрического постоянного тока в мА.

6.3.2 При поверке уровнемера на месте его эксплуатации с применением рулетки измерительной:

- включают поверяемый уровнемер и фиксируют на нем нулевую контрольную отметку;
- опускают рулетку измерительную через измерительный люк резервуара и по ее шкале фиксируют высоту поверхности раздела «жидкость – газовое пространство» (далее – высота газового пространства).

6.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения уровня

Уровень жидкости в нулевой контрольной отметке определяют вычитанием из значений базовой высоты резервуара значений высоты газового пространства.

Число измерений на каждой контрольной отметке при применении:

- эталонных установок и эталонных уровнемеров не менее трех;
- рулеток измерительных, число циклов измерений на каждой контрольной отметке не менее трех, а число измерений в каждом цикле не менее пяти.

Поправку на несоответствие показаний поверяемых уровнемеров и эталонных средств измерений уровня в нулевой контрольной отметке ΔH_0 , мм, вычисляют по формуле

$$\Delta H_0 = H_0^{\text{п}} - H_0^{\text{э}},$$

где $H_0^{\text{п}}$ – показание поверяемого уровнемера, мм;

$H_0^{\text{э}}$ – показание эталонного средства измерений уровня, мм.

Уровень жидкости $H_j^{\text{п}}$, мм, измеренный уровнемером в j-й контрольной отметке, с учетом поправки вычисляют по формуле

$$H_j^{\text{п}} = H_j^{\text{п}'} - \Delta H_0, \quad (2)$$

где $H_j^{\text{п}'}$ – показание поверяемого уровнемера, мм;

ΔH_0 – поправка, вычисляемая по формуле (2), мм.

Измерение основной погрешности измерения уровня проводят не менее чем в пяти контрольных отметках, равномерно распределенных по всему диапазону измерений, при прямом и обратном ходах.

Рассчитывают абсолютную погрешность измерения уровня Δ_{H_j} , мм по формуле

$$\Delta_{H_j} = H_j^{\Pi} - H_j^{\mathcal{E}}, \quad (3)$$

где H_j^{Π} – показание поверяемого уровнемера, мм;

$H_j^{\mathcal{E}}$ – показание эталонного средства измерения уровня, мм.

6.3.4 Определение приведенной погрешности преобразования измеряемых величин в унифицированный токовый выходной сигнал

Измерение приведенной погрешности преобразования измеряемых величин в унифицированный токовый выходной сигнал проводят не менее, чем в пяти контрольных отметках, равномерно распределенных по всему диапазону измерений, при прямом и обратном ходах.

Показания снимают с выхода электронного преобразователя TR-210EX в составе уровнемера с помощью эталона постоянного тока и двухстрелочного индикатора визуально.

Значение выходного сигнала силы постоянного тока, соответствующее уровню по показаниям двухстрелочного индикатора, I_i , мА определяют по формуле

$$I_i = 4 + 16 \cdot \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (4)$$

где X_i – значение уровня, измеренное уровнемером по показаниям двухстрелочного индикатора, мм;

X_{\max} ,
 X_{\min} – минимальное и максимальное значение диапазона измерений уровнемера соответственно, мм.

Рассчитывают приведенную погрешность преобразования измеряемых величин в унифицированный токовый выходной сигнал γ , % по формуле

$$\gamma = \frac{I_p - I_i}{I_{\max} - I_{\min}} \cdot 100 \quad (5)$$

где I_p – значение выходного сигнала электронного преобразователя TR-210EX, измеренное эталоном постоянного тока;

I_{\max} ,
 I_{\min} – максимальное и минимальное значение выходного сигнала соответственно 20 и 4, мА.

6.3.5 Результаты испытаний считают положительными, если абсолютная погрешность измерения уровня не превышает ± 3 мм, приведенная погрешность преобразований измеряемых величин в унифицированный токовый выходной сигнал не превышает ± 1 %.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки вносят в протокол поверки.

7.2 При положительных результатах поверки на уровнемер выписывают свидетельство о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России №1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

На оборотной стороне свидетельства о поверке указывается:

- диапазон измерений;
- пределы допускаемой погрешности.

7.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска поверительного клейма и на крышку корпуса в виде наклейки в соответствии с описанием типа.

7.4 При отрицательных результатах поверки уровнемер к эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности к применению с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России №1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».