

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного предприятия «Белорусский государственный институт метрологии»

Н.А. Жагора



2011

**УРОВНЕМЕРЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ СЕРИИ
ROSEMOUNT 3100**

Методика поверки

МРБ МП, 2154 -2011

Разработчик Бел ГИМ

МИНСК
2011

Настоящая методика поверки распространяется на уровнемеры ультразвуковые серии Rosemount 3100 исполнений 3101, 3102, 3105, 3107 и 3108 (в дальнейшем – уровнемеры), производства фирмы "Emerson Process Management, Mobrey Limited", Великобритания и устанавливает содержание и методику проведения их поверки.

Уровнемеры предназначены для непрерывного измерения уровня налива жидкости, расстояния до поверхности жидких сред в закрытых и открытых резервуарах в диапазоне от 0,3 до 12 м (в зависимости от исполнения).

Методика разработана в соответствии с требованиями СТБ 8003.

Межповерочный интервал не более 24 месяца (для применяемых в сфере законодательной метрологии).

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты:

СТБ 8003-93	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения.
ГОСТ 12.3.002-75	Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

2 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Наименование эталонных или вспомогательных средств поверки; обозначение документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и (или) технические характеристики	Обязательность проведения операции при поверке:	
			первичной	периодической
1	2	3	4	5
Внешний осмотр	6.1		да	да
Опробование	6.2		да	да
Определение метрологических характеристик	6.3		да	да
Определение основной погрешности измерения уровня	6.3.1	Установка эталонная для уровнемеров. Диапазон измерений от 0 до 20 м. Погрешность $\Delta_{\Sigma} = \pm (0,5 + 0,4 \cdot L)$ мкм, где L в м		
Определение абсолютной погрешности аналогового выходного сигнала	6.3.2	Калибратор напряжения/тока Fluke 715, диапазон измерений от 4 до 20 мА, погрешность не более 0,006 мА.	да	да



Продолжение таблицы 1

Примечания

1 Допускается использовать другие средства измерений с аналогичными метрологическими характеристиками.

2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке или метрологической аттестации или действующие поверительные клейма.

3 Условия проведения поверки должны соответствовать условиям эксплуатации средств поверки.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать следующие требования безопасности:

- при проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности по ГОСТ 12.3.002;
- запрещается пользоваться неисправным электрооборудованием;
- соблюдать правила безопасности, установленные для работы со средствами поверки.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура воздуха, $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$
- относительная влажность, $\leq 80 \%$
- напряжение питания, $(24,0 \pm 2,4) \text{ В}$ или $(230 \pm 23) \text{ В}$
- вибрации, источники магнитных и электрических полей, влияющих на работу уровнемера, должны отсутствовать.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- устанавливают средства измерений, позволяющие в процессе проведения поверки проводить контроль изменения условий внешней среды;
- средства измерений и уровнемер подготавливают к работе в соответствии с технической документацией на них;
- уровнемер устанавливают и крепят на установке в горизонтальном положении параллельно линии измерения;
- отражающий диск размером $1000 \times 1000 \text{ мм}$, имитирующий измеряемый уровень, устанавливают и крепят на каретке эталонной установки перпендикулярно уровнемеру;
- средства измерений и уровнемер выдерживают в условиях 4 не менее 2 ч;
- уровнемер программируют на измерение расстояния.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие уровнемера следующим требованиям:



- на наружных поверхностях не должно быть дефектов, влияющих на эксплуатационные качества уровнемера;
- на торцевой поверхности антенны не должно быть загрязнений, царапин, сколов и других повреждений;
- комплектность и маркировка уровнемера должны соответствовать эксплуатационной документации.

6.2 Опробование

При опробовании проверяют функционирование уровнемера. Для этого перемещают отражающий диск относительно фланца уровнемера, при этом показания уровнемера должны изменяться. Проверяют возможность программирования уровнемера согласно инструкции по эксплуатации.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной погрешности измерения уровня

6.3.1.1 Погрешность уровнемера определяют на эталонной установке для уровнемеров.

6.3.1.2 Отражающий экран установки устанавливают в начальной точке диапазона измерения уровнемера. Показания лазерного интерферометра установки (далее установки) обнуляют. Снимают показания с дисплея или компьютера, к которым подключен уровнемер (далее с уровнемера).

6.3.1.3 Последовательно устанавливают отражающий экран в точках, равных 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80 и 90 % диапазона измерения уровнемера и снимают отсчеты на установке и уровнемере.

6.3.1.4 Повторяют измерения по пункту 6.3.1.3 при движении отражающего экрана в обратном направлении.

6.3.1.5 Выполняют одну серию измерений.

6.3.1.6 Вычисляют абсолютную погрешность уровнемера Δ_i , мм, в каждой поверяемой точке диапазона измерения при прямом и обратном ходе

$$\Delta_i = (X_i - X_0) - (L_i - L_0), \quad (1)$$

где X_i – отсчет по уровнемеру в i -ой точке диапазона измерения, мм;

X_0 – отсчет по уровнемеру в 0-ой точке диапазона измерения, мм;

L_i – отсчет по установке в i -ой точке диапазона измерения, мм;

L_0 – отсчет по установке в 0-ой точке диапазона измерения, мм.

6.3.1.7 Относительную погрешность уровнемера (δ_i , %) рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{\Delta_i}{H_i - H_0} \times 100\%, \quad (2)$$

где H_i – верхнее значение диапазона измерения уровнемера, мм;

H_0 – нижнее значение диапазона измерения уровнемера, мм.

6.3.1.8 Погрешность уровнемера в зависимости от исполнения не должна превышать значений, указанных в таблице 2.



Таблица 2

Наименование характеристик	Исполнение Rosemount				
	3101	3102	3105	3107	3108
Диапазон измерений, м	от 0,3 до 8	от 0,3 до 11	от 0,3 до 11	от 0,3 до 12	от 0,3 до 3,3
Пределы допускаемой основной погрешности измерений	±5 мм (в диапазоне измерения от 0,3 м до 1,2 м) ±0,5 % от измеренного значения (свыше 1,2 м)	±3 мм (в диапазоне измерения от 0,3 м до 1,2 м) ±0,25 % от измеренного значения (свыше 1,2 м)			

6.3.2 Определение абсолютной погрешности аналогового выходного сигнала

6.3.2.1 Абсолютную погрешность аналогового выходного сигнала уровня определяют одновременно с определением основной погрешности уровня, измеряя цифровым миллиамперметром постоянного тока значение тока на аналоговом выходе.

6.3.2.2 Абсолютную погрешность аналогового выходного сигнала Δ , мА рассчитывают по формуле

$$\Delta = I_i - I_{рас}, \quad (3)$$

где

$$I_{рас} = I_0 + I_{пред.} \times \frac{X_i}{X_{пред.}}, \quad (4)$$

I_i - измеренное значение тока аналогового выходного сигнала, мА
 I_0 - нижний предел диапазона измерения выходного сигнала, мА;
 $I_{пред.}$ - верхний предел диапазона измерения выходного сигнала, мА;
 X_i - отсчет по уровнемеру в i -ой точке диапазона измерения, мм
 $X_{пред.}$ - верхний предел диапазона измерения уровня, м.

6.3.2.3 Абсолютная погрешность аналогового выходного сигнала не должна превышать $\pm 0,01$ мА.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты наблюдений записывают в протокол (приложение А).

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство по форме приложения В СТБ 8003.

7.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности по форме приложения Г СТБ 8003 с указанием причин несоответствия.

Исполнитель:

Ведущий инженер производственно-исследовательского отдела измерений геометрических величин

Демидова

А.Е. Демидова

Отедел научно-технической информации и нормативной документации

Лист 5 Листов 6

Приложение А
Форма протокола поверки уровнемера
(Рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ № _____

Поверки уровнемера ультразвукового Rosemount серии 3100 исполнение
№ _____

Год выпуска _____, Изготовлен фирмой _____

Принадлежит _____

Дата _____, поверка проведена _____, по МРБ МП. _____

А.1 Условия поверки температура, °С _____

Относительная влажность % _____ Напряжение питающей сети, В _____

А.2 Средства измерений, применяемые при поверке:

Таблица А.1

Наименование СИ	Тип	Номер СИ	Метрологические характеристики	Дата поверки

А.3 Результаты поверки:

А.3.1 Внешний вид _____

А.3.2 Опробование _____

А.3.3 Определение основной погрешности измерения уровня

Таблица А.2

Точки диапазона измерения, мм	Отсчет по эталонной установке L_i , мм	Отсчет по уровнемеру X_i , мм	Погрешность уровнемера		Допускаемая погрешность уровнемера	
			абсолютная, Δ_i , мм	относительная δ_i , %	абсолютная, мм	относительная, %

А.3.4 Определение абсолютной погрешности аналогового выходного сигнала

Таблица А.3

Точки диапазона измерения		Измеренное значение тока аналогового выходного сигнала I_i , мА	Погрешность, мА	Допускаемая погрешность аналогового выходного сигнала, мА
м	мА			

А.4 Заключение _____

А.5 Свидетельство № _____

А.6 Поверку проводил _____

(подпись)

