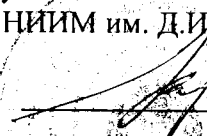


УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


  
Н.И. Ханов  
30.11.2012 г.

**Уровнемеры радарные волноводные МТ модификаций  
МТ5000, МТ5100, МТ5200**

Методика поверки

МП 2511/0002-12

Руководитель отдела  
геометрических измерений

 К.В. Чекирда

2012 г.

## 1 Общие положения

1.1. Настоящая методика распространяется на уровнемеры радарные волноводные МТ модификаций МТ5000, МТ5100, МТ5200, изготовленные фирмой «ABB Inc.», США, (далее — уровнемеры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2. Интервал между поверками – 2 года.

## 2 Операции поверки

2.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	№ п. МП	Проведение операции при поверке	
		Первичной	Периодической
1. Внешний осмотр и проверка комплектности	4.1	+	+
2. Опробование	4.2	+	+
3. Подтверждение соответствия программного обеспечения	4.3	+	+
4. Определение погрешности измерений уровня	4.4	+	+

2.2. При проведении поверки уровнемеров должны применяться средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерения или вспомогательного средства поверки, номер документа регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики
4.4	При поверке без демонтажа: - лента измерительная эталонная 3 разряда, МИ 2060-90. При поверке с демонтажем: - лента измерительная эталонная 3 разряда, МИ 2060-90; - миллиамперметр постоянного тока для измерения в диапазоне 4-20 мА с относительной погрешностью измерений не более $\pm 0,05\%$ ; - источник постоянного тока напряжением 24 В; - термометр с ценой деления $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ по ГОСТ 28498-90; - установка уровнемерная эталонная с непосредственным изменением уровня жидкости и пределами измерений 0-20 м.

2.3. Допускается применение средств поверки, не указанных в таблице 2, при условии, что они обеспечивают требуемую точность измерений.

#### 2.4. Требования безопасности.

2.4.1. При проведении поверки необходимо соблюдать правила безопасности труда и пожарной безопасности, действующие на предприятии, а также требования безопасности, изложенные в технической документации фирмы «ABB Inc.».

2.4.2. Монтаж электрических соединений проводят в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 и разделом 7 «Правил устройства электроустановок».

2.4.3. 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 настоящую методику поверки.

#### 2.5. Условия поверки.

При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия измерений:

- диапазон температуры окружающего воздуха и измеряемой среды:
  - с демонтажем  $20 \pm 5$  °C;
  - без демонтажа  $20 \pm 30$  °C;
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха 30-80 %;
- диапазон атмосферного давления 86-106,7 кПа.

При проведении поверки все внешние источники вибрации, электрические и магнитные поля должны отсутствовать или находиться в пределах, не влияющих на работу уровнемера.

### 3. Подготовка к проведению поверки

3.1. Перед проведением поверки без демонтажа должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- останавливают технологический процесс на предприятии и обеспечивают перекачку контролируемой среды из одного резервуара в другой;
- проводят отстой контролируемой среды в резервуаре не менее 2 ч;
- в качестве контролируемой среды используют воду или жидкость, находящуюся в резервуаре, на котором смонтирован поверяемый уровнемер;
- проводят калибровку уровнемера для условий, соответствующих условиям проведения поверки, согласно требованиям технической документации.

3.2. Перед проведением поверки с демонтажем должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- уровнемер выдерживают в помещении, где проводят поверку, не менее 4 ч;
- уровнемер устанавливают в рабочее положение в соответствии с технической документацией;
- уровнемер подключают и выдерживают во включенном состоянии не менее 1 ч;
- проверяют базовые настройки уровнемера;
- проводят калибровку уровнемера для условий, соответствующих условиям проведения поверки, согласно требованиям технической документации;
- в качестве контролируемой среды используют воду.

### 4. Проведение поверки

4.1. Внешний осмотр и проверка комплектности.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие уровнемеров следующим требованиям:

- комплектность уровнемера должна соответствовать требованиям технической документации;

- должны отсутствовать механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики уровнемера, а также препятствующие проведению поверки;
- надписи и обозначения на уровнемере должны быть четкими и соответствовать требованиям технической документации.

#### 4.2. Опробование.

При опробовании проверяют функционирование уровнемера. Опробование проводится передвижением экрана с отверстием, поверхности которого касается волновод в виде одного или двух стержней или троса. Результат считается положительным, если при этом изменяются показания на жидкокристаллическом дисплее уровнемера и показания миллиамперметра.

#### 4.3. Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Для идентификации программного обеспечения (далее — ПО) проводят запуск ПО в соответствии с руководством по эксплуатации.

Сравнивают идентификационный номер и контрольную сумму ПО с указанными в руководстве по эксплуатации.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
HART communication protocol	MT5000_H_Rev03_00_s002_121214	s002	0x5634	CCITT
Modbus communication protocol	MT5000_M_Rev02_00_s002_121214	s002	0x9366	CCITT
Fieldbus communication protocol	MT5000_F_Rev03_00_s002_121214	s002	0xF30E	CCITT

#### 4.4. Определение погрешности измерений уровня.

##### 4.4.1. Поверка с демонтажем.

При поверке с демонтажем в качестве имитатора уровня продукта используют ровную поверхность передвижного экрана с отверстием. Уровнемер устанавливают на горизонтальную поверхность, как показано на рисунке 1.

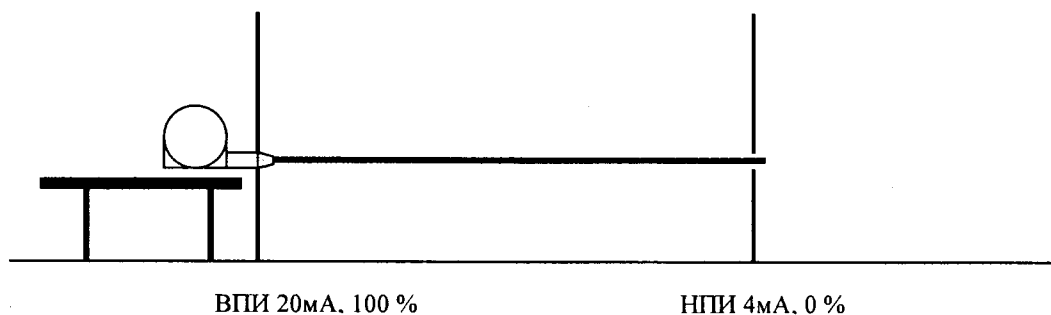


Рисунок 1 – Положение уровнемера при поверке.

Определение абсолютной погрешности измерений уровня проводят в пяти равномерно расположенных точках диапазона измерений ( $i = 1 \dots 5$ ) при прямом и обратном перемещении экрана. При этом первая точка соответствует начальному значению диапазона измерений (НПИ), а последняя - конечному его значению (ВПИ).

Измерения проводят следующим образом. В каждой точке с помощью измерительной рулетки определяют действительное значение уровня в резервуаре (Нс.п.) или положение экрана с точностью до 1 мм.

Проводят измерение уровня поверяемым уровнемером ( $H_{п.у.}$ ) по показаниям ЖКИ или миллиамперметра, с пересчетом показаний в миллиметры.

По исходным данным, полученным для каждой  $i$ -той точки диапазона измерений, вычисляют абсолютные погрешности измерений  $\Delta H_{а.п.}$  по формуле

$$\Delta H_{а.п.} = H_{п.у.} - H_{с.п.} \quad (1)$$

За основную абсолютную погрешность принимают наибольшее значение вычисленной разности.

Приведенная погрешность измерений уровня рассчитывается по формуле:

$$\gamma = (\Delta H_{а.п.} / L_{пред.}) * 100 \%, \quad (2)$$

где  $\Delta H_{а.п.}$  – абсолютная погрешность измерений уровня,  $L_{пред.}$  – верхний предел диапазона измерений уровня.

Уровнемеры считаются выдержавшими поверку, если основная приведенная погрешность измерений уровня не превышает предельно допускаемых значений.

#### 4.4.2. Поверка без демонтажа.

При поверке без демонтажа погрешность измерений уровня определяют в пяти проверяемых отметках, равномерно распределенных по всему диапазону измерений, при прямом и обратном ходах, т.е. при повышении и понижении уровня контролируемой среды в резервуаре. Для этого повышают/понижают уровень контролируемой среды до каждой поверяемой отметки, одновременно снимают показания с поверяемого уровнемера и ленты измерительной эталонной.

Абсолютную и приведенную погрешности измерений уровня определяют по формулам (1) и (2) соответственно.

Уровнемеры считаются выдержавшими поверку, если основная приведенная погрешность измерений уровня не превышает предельно допускаемых значений.

## **5. Оформление результатов поверки**

Результаты поверки уровнемеров оформляются протоколом установленной формы (приложение А). В случае положительных результатов выдается свидетельство о поверке.

В случае отрицательных результатов по любому из вышеперечисленных пунктов уровнемер признается непригодным к применению. На него выдается извещение о непригодности с указанием причин.

**Приложение А  
(рекомендуемое)**

Протокол № \_\_\_\_\_

Уровнемер радарный волноводный МТ модификации \_\_\_\_\_  
Заводской номер \_\_\_\_\_  
Фирма-изготовитель \_\_\_\_\_  
Дата поверки \_\_\_\_\_  
Принадлежит \_\_\_\_\_  
Диапазон измерений уровня \_\_\_\_\_

**Средства поверки**

Наименование средства поверки, его заводской номер и погрешность \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Условия проведения поверки**

Температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_  
Относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_  
Атмосферное давление \_\_\_\_\_

**Результаты поверки**

Внешний осмотр \_\_\_\_\_  
Опробование \_\_\_\_\_  
Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) \_\_\_\_\_  
Определение приведенной погрешности измерения уровня \_\_\_\_\_

Показания поверяемого уровнемера $H_{п.у.}$ , мм		Значения по ленте эталонной измерительной $H_{с.п.}$ , мм		Абсолютная погрешность измерений уровня $\Delta H_{а.п.}$ , мм	Приведенная погрешность измерений уровня $\gamma$ , мм
прямой ход	обратный ход	прямой ход	обратный ход		

Приведенная погрешность измерений уровня в диапазоне \_\_\_\_\_ равна \_\_\_\_\_

Уровнемер \_\_\_\_\_  
(годен, не годен, указать причины)

Поверитель \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество) (подпись)