

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



Н.И. Ханов

2015 г.

**Уровнемеры ультразвуковые серии SITRANS LUT
модификаций 420, 430, 440**

Методика поверки

МП 2511/0003-15

л.р. 6204-15

И.о. руководителя отдела
геометрических измерений

Н.А. Кононова

2015 г.

1 Общие положения

1.1. Настоящая методика распространяется на уровнемеры ультразвуковые серии SITRANS LUT модификаций 420, 430, 440, изготовленные «Siemens Canada Limited - Siemens Milltronics Process Instrumentation (SMPI)», Канада, (далее уровнемеры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2. Интервал между поверками – 1 год.

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 по ГОСТ Р 8.763-2011. При поверке с демонтажем: - лента измерительная эталонная 3 разряда по ГОСТ Р 8.763-2011; - 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; - имитатор поверхности измеряемой среды – отражающая поверхность, выполненная из металла.

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 «Siemens Canada Limited - Siemens Milltronics Process Instrumentation (SMP1)», Канада.

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.

2.5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия измерений:

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

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

2.5.3. При поверке с демонтажем в качестве имитатора поверхности измеряемой среды, должна использоваться отражающая поверхность, выполненная из металла (стали, дюраля или латуни) размером не менее 1400x1400 мм (в зависимости от модификации используемого ультразвукового преобразователя (далее преобразователя)).

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 монтируют на подставке в соответствии с технической документацией (приложение А);
- уровнемер устанавливают на требуемое расстояние от имитирующей отражающей поверхности таким образом, чтобы поверхность преобразователя была параллельна отражающей поверхности;
- уровнемер и средства поверки в рабочем состоянии выдерживают в помещении, где проводят поверку, не менее 2 ч;
- проверяют базовые настройки уровнемера;
- проводят калибровку уровнемера для условий, соответствующих условиям проведения поверки, согласно требованиям технической документации.

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 фирмы-изготовителя;
- должны отсутствовать механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики уровнемера, а также препятствующие проведению поверки.

4.2. Опробование.

При опробовании проверяют функционирование уровнемера. Для этого увеличивается и уменьшается расстояние между преобразователем уровнемера и отражающей поверхностью, имитирующей уровень. Результат опробования считается положительным, если при этом соответствующим образом меняются показания на жидкокристаллическом дисплее уровнемера или 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. Контрольную сумму вычисляют по алгоритму CRC16.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SITRANS LUT400
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00.01-04
Цифровой идентификатор ПО	EA84 (CRC16)
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

4.4. Определение погрешности измерений уровня.

4.4.1. Поверка с демонтажем.

Задается пять проверяемых точек, равномерно распределенных по всему диапазону измеряемых значений уровня. Приведенная погрешность определяется при прямом и обратном ходах, т.е. при уменьшении и увеличении расстояния между уровнемером и отражающей поверхностью, имитирующей уровень.

В процессе поверки уровнемер устанавливают на требуемое расстояние от отражающей поверхности.

Измерения проводят следующим образом. В каждой точке с помощью ленты измерительной эталонной определяют действительное значение уровня в резервуаре ($H_{с.п.}$).

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

Абсолютная погрешность измерения уровня $\Delta H_{а.п.}$ вычисляется как разность между показаниями уровнемера $H_{п.у.}$ и значениями, полученными с помощью ленты

измерительной эталонной $H_{с.п.}$ в проверяемых точках диапазона при прямом и обратном ходах, по формуле:

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

За абсолютную погрешность принимают наибольшее значение вычисленной разности.

Приведенная погрешность измерения уровня γ рассчитывается по формуле:

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

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

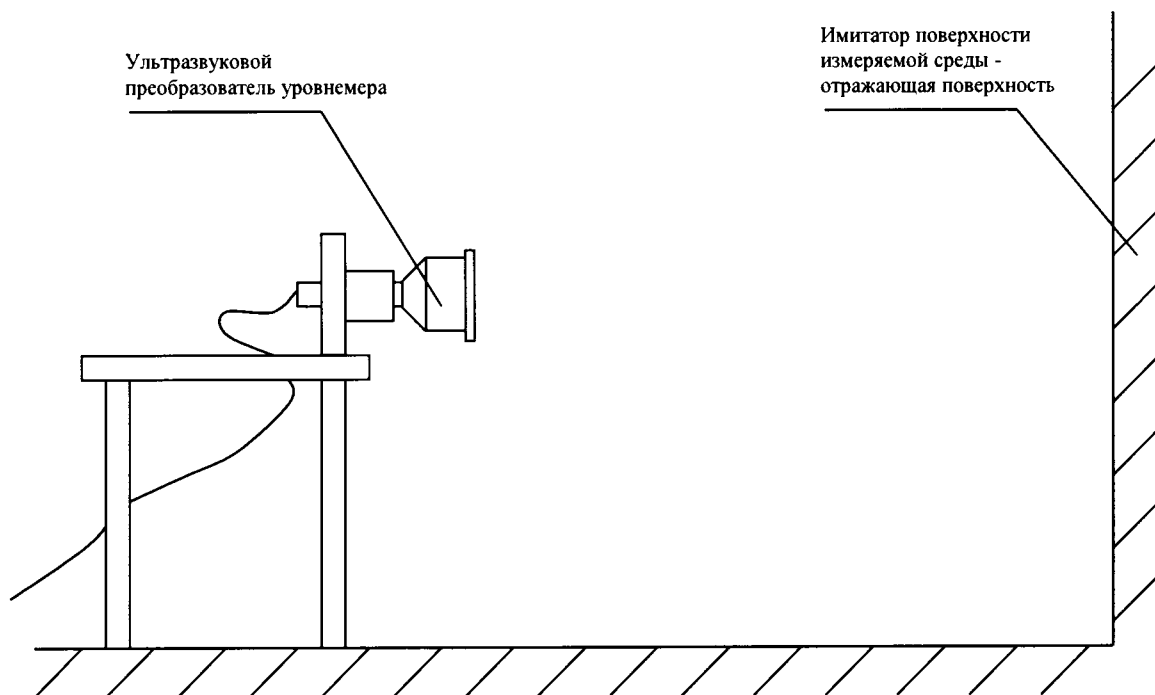
Уровнемеры считаются выдержавшими поверку, если основная приведенная погрешность измерений уровня не превышает предельно допускаемых значений.

5. Оформление результатов поверки

Результаты поверки уровнемеров оформляются протоколом установленной формы (приложение Б). 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



Приложение Б

Протокол № _____

Уровнемер ультразвуковой серии SITRANS LUT 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 γ , 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)