

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

**УТВЕРЖДАЮ**



Руководитель ГЦИ СИ ВНИИМС

В.Н. Яншин

2004г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**УРОВНЕМЕРЫ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УРОВНЯ  
ФИРМЫ NIVELCO**

Методика поверки

Москва  
2004

## 1. ВВЕДЕНИЕ

- 1.1 Настоящий документ распространяется на уровнемеры и преобразователи уровня фирмы NIVELCO, Венгрия (далее уровнемеры) и устанавливает требования к методам и средствам их первичной и периодической поверки.
- 1.2 Межповерочный интервал не более 1 года.

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

- 2.1 При проведении первичной поверки выполняют следующие операции:
  - внешний осмотр, п.7.1,
  - опробование, п.7.2,
  - определение метрологических характеристик, п.7.3:
- 2.2 При проведении периодической поверки выполняют следующие операции:
  - внешний осмотр, п.7.1,
  - опробование, п.7.2,
  - определение метрологических характеристик:
    - с демонтажем, п.7.3.1,
    - без демонтажа, на месте эксплуатации п.7.3.2.

## 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

- 3.1 При проведении поверки применяют следующие средства измерений и вспомогательное оборудование:
  - поверочная установка, диапазон измерения **0... 30** м, погрешность  $\pm 0,3$  мм;
  - рулетка измерительная с ценой деления 1 мм по ГОСТ 7502;
  - миллиамперметр постоянного тока для измерения в диапазоне 0/4...20 мА с относительной погрешностью измерений не более  $\pm 0,05\%$ ;
  - источник постоянного тока напряжением 24 В, переменного тока 220 В частотой 50 Гц;
  - термометр с ценой деления 0,1°C по ГОСТ 2823;
  - психрометр типа М-34 по ГОСТ17142;
  - **подставка для уровнемера (см. рисунок в п.7.3.).**
- 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 Государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке.

## 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 образцовых 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.

## 5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении первичной поверки соблюдают следующие условия:

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

**5.2 При проведении периодической поверки по п.7.3.2 соблюдают рабочие условия эксплуатации, при этом условия для окружающего воздуха соблюдают, как указано в п.5.1.**

## 6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверяемый уровнемер подготавливают к работе согласно руководству по эксплуатации:

- при первичной поверке, зная используемый диапазон измерений для данного уровнемера (т.е. при известном месте установки и параметрах резервуара или лотка, на который будет установлен уровнемер), вводят в матрицу настройки уровнемера значение расстояния  $L_1$  от нулевой точки уровнемера до  $\min$  уровня продукта в резервуаре или лотке "E" =  $H_6 \pm \Delta_n$  и значение расстояния  $L_2$  равное значению расстояния от  $\min$  до  $\max$  уровней продукта в резервуаре или лотке "F", т.е. значение базовой высоты резервуара или лотка  $H_6$ . Если эти данные не известны, проверяют заводские значения, установленные по умолчанию, указанные в руководстве по эксплуатации.

- при периодической поверке проверяют в матрице настройки уровнемера значения расстояний от нулевой точки уровнемера до  $\min$  уровня продукта в резервуаре или лотке "E" и от  $\min$  до  $\max$  уровней продукта в резервуаре или лотке "F", т.е. значение базовой высоты ёмкости  $H_6$ . В случае несоответствия вводят правильные значения, как предписано в руководстве по эксплуатации.

Примечание. Значения с точностью до 3 мм базовой высоты резервуара или лотка  $H_6$  и смещения нулевой точки прибора  $\Delta_n$  относительно верхнего края измерительного люка резервуара или лотка получают из протокола измерений параметров резервуара или лотка от соответствующих служб предприятия.

**Если эти данные не известны, проверяют заводские значения, установленные по умолчанию, указанные в руководстве по эксплуатации.**

6.2 Проверка токового выхода.

Задают в ячейке "проверка токового выхода" ("simulation current") не менее трёх токовых значений в произвольном порядке.

Приведенную погрешность  $\delta i$  по токовому сигналу и определяют по формуле

$$\delta i = \frac{I_s - I_y}{D} \cdot 100\% ,$$

где

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

$I_s$  – проверочное значение тока в мА;

$D$  – диапазон изменений выходного сигнала, мА.

Уровнемер считают 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.
- Уровнемер не прошедший внешний осмотр к поверке не допускают.

### 7.2 Опробование.

#### 7.2.1 Опробуют уровнемер:

- с демонтажем, а так же при первичной поверке, перед поверхностью стены, при перемещении поверяемого уровнемера перпендикулярно к поверхности стены;
- без демонтажа (только для жидкостей), на месте эксплуатации, при имеющейся возможности увеличения/уменьшения уровня жидкости в резервуаре или лотке.

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.

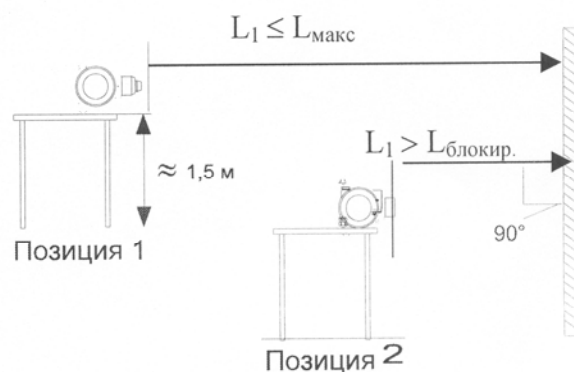
### 7.3 Определение метрологических характеристик.

7.3.1 При первичной поверке и периодической поверке с демонтажем, используют в качестве имитатора уровня продукта в резервуаре ровную поверхность стены. Закрепленный уровнемер на подставке, как показано на рисунке, устанавливают в позицию 1 с помощью рулетки с точностью до 3 мм на расстояние  $L_1 = "E"$ . Проводят измерения два раза и записывают в протокол показание значения "уровня" в позиции 1 по рулетке и с дисплея прибора, или монитора компьютера/контроллера или миллиамперметра.

Переустанавливают уровнемер в позицию 2 с помощью рулетки с точностью до 3 мм на расстояние  $L_2 = "F"$ , и выполняют те же действия, как и для позиции 1.

Определяют значение приведенной погрешности уровнемера  $\delta_y$  по формуле

$$\delta_y = \frac{Ln - Ly}{D} \cdot 100\%,$$



где

$L_n$  - значения расстояний в позиции 1 и 2, в мм;

$L_y$  - значения расстояний измеренные уровнем, в мм;

$D$  – диапазон изменений уровня, мм.

Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученное при поверке наибольшее из значений приведенной погрешности уровнемера  $\delta_y$  не превышает  $\pm 0,25\%$  от диапазона измерений.

### 7.3.2 Без демонтажа на месте эксплуатации (только для жидкостей).

При проведении измерений без демонтажа поверхность жидкости в резервуаре д.б. ровной/спокойной, перемешивающее устройство в ёмкости (при его наличии) отключено. Заполнение/опорожнение ёмкости не допускают.

#### 7.3.2.1 По исходному уровню, с помощью рулетки.

Проводят измерение при исходном уровне жидкости в резервуаре и записывают в протокол его значение с дисплея прибора, или монитора компьютера/контроллера или миллиамперметра, по формуле

$$L_y = \frac{(I - I_0) \times H_0}{20 - I_0},$$

где

$I$  - значения токового выходного сигнала с уровнемера, в мА;

$I_0 = 0$  или  $4$  мА – минимальное значение тока;

$H_0$  - значение базовой высоты резервуара, т.е. расстояние от min до max уровня.

Опускают рулетку в резервуар до погружения в жидкость и записывают в протокол измеренное значение уровня в резервуаре, рассчитанное по формуле

$$L_p = H_0 - L'_p,$$

где  $L'_p$  – измеренное значение сухой части рулетки.

Проводят измерения два раза и определяют приведенную погрешность уровнемера  $\Delta_y$  по формуле

$$\delta_y = \frac{L_p - L_y}{D} \cdot 100\%,$$

Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученное при поверке наибольшее из значений приведенной погрешности измерений уровнемера  $\delta_y$  не превышает  $\pm 0,25\%$  от диапазона измерений.

7.3.2.2 По известным значениям уровней, определяемых конструкцией ёмкости, т.е. когда имеется возможность заполнения/опорожнения резервуара до определённых уровней, значения которых однозначно определены конструкцией резервуара, подходящих трубопроводов и 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.

Проводят измерение по "В" и "Н" уровням (последовательность произвольна) жидкости в резервуаре и записывают в протокол соответственно значения уровней  $L'_y$  и  $L''_y$  с дисплея прибора, или монитора компьютера/контроллера или миллиамперметра. Измере-

ния проводят два раза и определяют значение приведенной погрешности измерений уровнемера  $\Delta_y$  по формуле

$$\delta_y = \frac{L - Ly}{D} \cdot 100\%,$$

где

$L_y = L_y^H, L_y^G$  - измеренные уровнемером значения известных уровней;

$L = L^H, L^G$  - известные значения уровней.

Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученное при поверке наибольшее из значений приведенной погрешности измерений уровнемера  $\delta_y$  не превышает  $\pm 0,25\%$  от диапазона измерений.

## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

- 8.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме указанной в Приложении.
- 8.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство согласно ПР 50.2.006.
- 8.3 При отрицательных результатах поверки выполняют процедуры согласно ПР 50.2.006.



ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРОТОКОЛ

поверки уровнемера (преобразователя уровня) \_\_\_\_\_.

код заказа \_\_\_\_\_  
 серийный номер \_\_\_\_\_  
 применяемый диапазон измерений уровня, мм \_\_\_\_\_  
 базовая высота резервуара  $H_0$ , мм \_\_\_\_\_  
 смещение нулевой точки прибора  $\Delta_h$  относи-  
 тельно верхнего края измерительного люка ре-  
 зервуара, мм \_\_\_\_\_

Результаты поверки по пунктам методики:

6. Внешний осмотр \_\_\_\_\_  
 7.2. Опробование \_\_\_\_\_  
 7.3. Определение метрологических характеристик.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

№ изме- рения	Измеренное значение по ру- летке $L_p$ , мм	Измеренное значение уров- немером $L_y$ , мм	Диапазон измере- ний, мм	Приведенная по- грешность уровне- мера $\delta_y = \frac{L_n - L_y}{D} \cdot 100\%$
1.1				
1.2				
2.1				
2.2				

Заключение о пригодности \_\_\_\_\_

Поверитель: \_\_\_\_\_ ( )

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 г.