

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»
(ФГУП «ВНИИР»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора
по научной работе – заместитель
директора по качеству ФГУП «ВНИИР»



В. А. Фафурин

2014 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

УРОВНЕМЕРЫ СКВАЖИННЫЕ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНЫЕ
SOLINST 101 P7, SOLINST 102 P1, SOLINST 107 TLC

Методика поверки

Казань 2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения	2
2 Нормативные ссылки	2
3 Операции поверки	2
4 Средства поверки	3
5 Условия поверки и подготовка к ней	3
6 Требования к квалификации поверителей и безопасности	4
7 Проведение поверки	4
7.1 Внешний осмотр.....	4
7.2 Опробование	4
7.3 Определение метрологических характеристик	5
7.3.1 Определение погрешности измерения уровня	5
7.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры для Solinst 107 TLC.....	6
7.3.3 Определение относительной погрешности измерений проводимости для Solinst 107 TLC.....	7
7.4 Оформление результатов поверки.....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А Форма протокола поверки уровнемера при измерении уровня.....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Форма протокола поверки датчика температуры уровнемера Solinst 107 TLC	9
ПРИЛОЖЕНИЕ В Форма протокола поверки датчика проводимости уровнемера Solinst 107 TLC	10
БИБЛИОГРАФИЯ	11

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на уровнемеры скважинные электроконтактные Solinst 101 P7, Solinst 102 P1 и измерители проводимости, температуры и уровня воды Solinst 107 TLC (далее – уровнемеры), предназначенные для измерения уровня воды в наблюдательных гидрогеологических, эксплуатационных и других скважинах или пьезометрах, также измерения температуры и проводимости для Solinst 107 TLC.

Поскольку уровнемеры выполнены по двухпроводной схеме и не требуют заземления, допускается измерение уровня воды в скважинах с обсадкой из непроводящих ток материалов и в открытой воде.

1.2 Настоящая методика разработана с учетом требований ГОСТ Р 8.660, ГОСТ 8.477.

Межповерочный интервал 2 года.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.477-82 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости

ГОСТ Р 8.660-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Уровнемеры промышленного применения. Методика поверки

ГОСТ 12.0.004-90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 112-78 Термометры метеорологические стеклянные. Технические условия

ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ Р 8.722-2010 Государственная система обеспечения единства измерений. Анализаторы жидкости кондуктометрические. Методика поверки

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки уровнемера должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование операции	Номер пункта документа	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.3	Да	Да
-определение погрешности измерения уровня	7.3.1	Да	Да
- определение абсолютной погрешности измерения температуры для Solinst 107 TLC	7.3.2	Да	Да

окончание таблицы 1

1	2	3	4
- определение относительной погрешности измерений проводимости для Solinst 107 TLC	7.3.3	Да	Да

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки уровнемеров должны быть применены следующие средства измерений:

4.1.1 Государственный специальный эталон единицы длины (уровня) 1-го разряда № 2.1.ZZ3.0008.2013 (далее - эталонная установка);

4.1.2 Термометры стеклянные с ценой деления 0,1 °С по ГОСТ 28498;

4.1.3 Жидкостный термостат с погрешностью поддержания температуры не более 0,1 °С;

4.1.4 Термометр метеорологический стеклянный по ГОСТ 112;

4.1.4 Психрометр аспирационный по [1];

4.1.5 Лабораторный автоматизированный кондуктометр КЛ-4 «Импульс» с погрешностью измерения $\pm 0,25\%$;

4.1.6 Эталонные растворы удельной электрической проводимости жидкостей по Р 50.2.021 [2].

4.1.7 Средства поверки должны быть поверены органами Государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке.

4.1.8 Допускается применение других и вспомогательных средств поверки с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками. Типы применяемых средств поверки должны быть утверждены в соответствии с ПР 50.2.105 [3], внесены в Госреестр средств измерений (СИ), поверены в соответствии с ПР 50.2.006 [4] и иметь действующие свидетельства о поверке.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 Потребитель, предъявляющий уровнемер на поверку представляет (по требованию поверителя) следующие документы:

- настоящую методику поверки, утвержденную в установленном порядке;
- эксплуатационную и техническую документацию на уровнемер;
- протокол предшествующей поверки уровнемера.

5.2 При поверке соблюдают следующие условия:

5.2.1 Температура окружающего воздуха и измеряемой среды – (20 ± 5) °С.

5.2.2 Относительная влажность окружающего воздуха – от 30% до 80%.

5.2.3 Атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа.

5.2.4 Измеряемая среда – вода.

5.2.5 Напряжение питания батарейки уровнемера – 9 В.

5.2.6 Минимальный уровень жидкости – 10 мм.

5.3 При поверке уровнемера:

а) показания уровнемера считывают после выдержки в течение времени, достаточного для исключения влияния возмущений поверхности жидкости на результат измерений;

б) не допускается корректировать нулевую отметку поверяемого уровнемера;

5.4 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.4.1 Выдерживают уровнемер в течение 4-х часов при температуре окружающей среды.

5.4.2 Проверяют наличие, комплектность и состояние эксплуатационных документов.

5.4.3 Включают питание уровнемера.

6 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ И БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Поверку уровнемеров проводит физическое лицо, прошедшее обучение на курсах повышения квалификации и аттестованное в качестве поверителя в установленном порядке.

6.2 К поверке уровнемеров допускают лиц, изучивших настоящий документ, эксплуатационную документацию на уровнемер и эталонную установку, а также прошедших инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

6.3 Соблюдать требования правил техники безопасности, указанные в технической документации на поверяемый уровнемер, применяемый эталон и вспомогательное оборудование.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие уровнемера следующим требованиям:

7.1.1 Комплектность уровнемера должна соответствовать технической документации на поставленное средство измерения.

7.1.2 На уровнемере не должно быть механических повреждений и дефектов покрытий, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению.

7.1.3 Надписи и обозначения должны быть четкими и соответствовать требованиям технической документации.

7.1.4 Стопорное устройство измерительной ленты уровнемера должно нормально функционировать.

7.2 Опробование

7.2.1 Опробование уровнемера осуществляют погружением датчика уровнемера в сосуд с водой, при этом датчик не должен касаться стенок сосуда. Перед опробованием уровень жидкости в сосуде устанавливают не менее 10 мм. Результаты опробования считают положительными, если при погружении датчика уровнемера в жидкость происходит срабатывание звукового и светового сигнала уровнемера.

Для Solinst 107 TLC помимо срабатывания звукового и светового сигнала, при погружении датчика в жидкость на дисплее уровнемера должно происходить изменение показаний температуры и проводимости.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение погрешности измерения уровня

7.3.1.1 Определение погрешности измерения уровня производят на эталонной установке в пяти контрольных точках рабочего диапазона измерений эталонной установки.

7.3.1.2 Измерение уровня поверяемым уровнемером проводят в следующей последовательности:

- устанавливают на эталонной установке нулевую контрольную отметку;
- включают поверяемый уровнемер и устанавливают на нем нулевую контрольную отметку;
- опускают датчик уровнемера в измерительную трубу эталонной установки. При погружении датчика в жидкость активируются звуковой и световой сигнал. После этого поднимают датчик до момента прекращения звукового и светового сигнала и снова медленно по 1 мм опускают датчик до очередного срабатывания звукового и светового сигнала.

7.3.1.3 Поправка на несоответствие показаний поверяемого уровнемера и эталонной установки в нулевой контрольной отметке ΔH_0 , мм, вычисляют по формуле

$$\Delta H_0 = H_0^y - H_0^э, \quad (1)$$

где H_0^y – показание поверяемого уровнемера, мм;

$H_0^э$ – показание эталонной установки, мм.

7.3.1.4 Уровень жидкости H_i^y , мм, измеренный уровнемером в i -ой контрольной точке, с учетом поправки вычисляют по формуле

$$H_i^y = (H_i^y)' - \Delta H_0, \quad (2)$$

где $(H_i^y)'$ – показание поверяемого уровнемера, мм;

ΔH_0 – поправка, вычисляемая по формуле (1), мм.

7.3.1.5 Результаты измерений уровня заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении А.

7.3.1.6 Значение относительной погрешности уровнемера δH_i , мм, вычисляют по формуле

$$\delta H_i = \frac{H_i^y - H_i^э}{H_i^э} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где H_i^y – показание поверяемого уровнемера, вычисленное по формуле (2), мм;

$H_i^э$ – показание эталонной установки, мм.

7.3.1.7 За основную погрешность измерения уровня поверяемого уровнемера принимают наибольшее значение определенное по формуле (3).

7.3.1.8 Уровнемер считают выдержавшим поверку, если полученные погрешности уровнемера не превышают значений указанных в паспорте уровнемера.

7.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры для Solinst 107 TLC

7.3.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры уровнемером производят в диапазоне от минус 15 °С до плюс 50 °С в 4-х точках. Первая точка в интервале от минус 15 °С до 0 °С, вторая точка от 0 °С до плюс 15 °С, третья точка от плюс 15 °С до плюс 30 °С, четвертая точка от плюс 30 °С до плюс 50 °С.

7.3.2.2 Датчик уровнемера и эталонный термометр выдерживают в камере жидкостного термостата. После установления заданного температурного режима не менее 30 минут. Затем трижды с интервалом в 5 минут одновременно фиксируют температуру, измеренную уровнемером и эталонным термометром.

7.3.2.3 Абсолютную погрешность измерений температуры Δt вычисляют как разность между показаниями датчика температуры поверяемого уровнемера и эталонного термометра в каждой поверяемой точке по формуле

$$\Delta t = t_y - t_э, \quad (4)$$

где t_y – показания датчика температуры поверяемого уровнемера, °С;

$t_э$ – показания эталонного термометра, °С.

7.3.2.4 Результаты измерений температуры заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении Б.

7.3.2.5 За основную абсолютную погрешность измерения температуры поверяемого уровнемера принимают наибольшее значение определенное по формуле (4).

7.3.2.6 Результаты поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений температуры не превышает $\pm 0,2$ °С.

7.3.3 Определение относительной погрешности измерений проводимости для Solinst 107 TLC

7.3.3.1 Определение относительной погрешности измерений проводимости для уровнемера Solinst 107 TLC проводят по ГОСТ Р 8.722.

7.3.3.2 Результаты измерений заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении В.

7.3.3.3 Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность измерений проводимости не превышает $\pm 2\%$.

7.4 Оформление результатов поверки

7.4.1 Положительные результаты поверки уровнемеров оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением оттиска поверительного клейма или выдают свидетельство о поверке в соответствии с порядком, установленным в правилах [2].

7.4.2 Отрицательные результаты поверки уровнемеров оформляются согласно правилам [2].

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Форма протокола поверки уровнемера при измерении уровня

ПРОТОКОЛ № _____

Уровнемер № _____, тип _____
 Предприятие-изготовитель _____
 Дата поверки _____
 Прибор принадлежит _____
 Пределы измерений _____
 Погрешность _____

СРЕДСТВО ПОВЕРКИ

Государственный специальный эталон единицы длины
 (уровня) 1-го разряда № 2.1.ZZ3.0008.2013
 Верхний предел измерений _____
 Погрешность _____

Т а б л и ц а А.1

Показание поверяемого уровнемера, мм		Показание эталона уровня, мм		Основная погрешность поверяемого уровнемера, %
при прямом ходе	при обратном ходе	при прямом ходе	при обратном ходе	

Основная погрешность _____

Уровнемер _____
годен, не годен, указать причину

Поверитель _____
инициалы, фамилия подпись

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Форма протокола поверки датчика температуры уровнемера Solinst 107 TLC

ПРОТОКОЛ № _____

Уровнемер № _____, тип _____

Предприятие-изготовитель _____

Дата поверки _____

Прибор принадлежит _____

Пределы измерений _____

Погрешность _____

СРЕДСТВО ПОВЕРКИ

Термометры стеклянные с ценой деления 0,1 °С по
ГОСТ 28498

Верхний предел измерений _____

Погрешность _____

Т а б л и ц а Б.1

Показание поверяемого датчика температуры, °С	Показание эталонного термометра, °С	Основная погрешность поверяемого уровнемера, °С

Основная погрешность _____

Уровнемер _____

годен, не годен, указать причину

Поверитель _____

инициалы, фамилия

подпись

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Форма протокола поверки датчика проводимости уровнемера Solinst 107 TLC

ПРОТОКОЛ № _____

Уровнемер № _____, тип _____
 Предприятие-изготовитель _____
 Дата поверки _____
 Прибор принадлежит _____
 Пределы измерений _____
 Погрешность _____

СРЕДСТВО ПОВЕРКИ

- 1) Лабораторный автоматизированный кондуктометр КЛ-4 «Импульс» с погрешностью измерения $\pm 0,25\%$;
 - 2) Эталонные растворы удельной электрической проводимости жидкостей по Р 50.2.021-2002.
- Верхний предел измерений _____
 Погрешность _____

Т а б л и ц а В.1

Показание поверяемого датчика проводимости, мкСм/см	Показание лабораторного кондуктометра, мкСм/см	Абсолютная погрешность измерения проводимости, мкСм/см	Относительная погрешность измерения проводимости, %

Основная погрешность _____

Уровнемер _____
годен, не годен, указать причину

Поверитель _____
инициалы, фамилия подпись

БИБЛИОГРАФИЯ

- | | |
|---|---|
| [1] ТУ 25.1607.054-85 | Психрометр аспирационный МВ-4-М, МВ-4-2М, М-34, М-34-М; |
| [2] Рекомендации по метрологии
Р 50.2.021-2002 | Государственная система обеспечения единства измерений. Эталонные растворы удельной электрической проводимости жидкостей. Методика приготовления и первичной поверки; |
| [3] ПР 50.2.105-2009 | Порядок утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений; |
| [4] Правила по метрологии ПР 50.2.006-94 с Изменениями №1 | Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений. |