

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие положения	3
2.	Нормативные ссылки	3
3.	Термины, определения и обозначения	3
4.	Перечень операций поверки.....	4
5.	Требования к условиям проведения поверки	4
6.	Требования к специалистам, осуществляющим.....	4
7.	Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	5
8.	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	5
9.	Внешний осмотр средства измерений.....	6
10.	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	6
11.	Проверка программного обеспечения.....	7
12.	Определение метрологических характеристик средства измерений	8
13.	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.	8
14.	Оформление результатов поверки.....	9
	Приложение А Схемы подключений датчика уровня топлива GSF	10
	Приложение Б (рекомендуемое) протокол поверки	11

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на датчики уровня топлива GSF (далее – датчики уровня) изготавливаемые обществом с ограниченной ответственностью «Глобальные системы автоматизации», г. Москва, Научный проезд, дом 19, этаж Тех Э, помещение 26, офис 3А и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость датчиков уровня к Государственному первичному эталону единицы длины (уровня) ГЭТ 2-2021, в соответствии с ГПС для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, согласно Приказу Росстандарта от 30.12.2019 №3459.

1.3 Интервал между поверками 2 года.

2. Нормативные ссылки

В настоящей методике использованы нормативные ссылки на следующие нормативные документы и межгосударственные стандарты:

Приказ Минпромторга России №2510 от 31 июля 2020 года «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Приказ Росстандарта № 3459 от 30 декабря 2019 года «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»

ГОСТ 8.321-2013 ГСИ. Уровнемеры промышленного применения. Методика поверки

ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения

Р 50.2.077-2014 ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения

Примечание – При пользовании настоящей методикой целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. Термины, определения и обозначения

В настоящей методике применены термины по ГОСТ 8.321 и РМГ 29.

4. Перечень операций поверки

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

Таблица 1 – Операции, выполняемые при поверке

Операции поверки	Вид поверки	
	первичная	периодическая
Внешний осмотр	Да	Да
Опробование	Да	Да
Определение метрологических характеристик		
- поверка в лабораторных условиях (полный демонтаж)	Да	Да
- поверка на месте эксплуатации	Нет	Да

5. Требования к условиям проведения поверки

5.1 Потребитель, предъявляющий датчик на поверку, представляет (по требованию организации, проводящей поверку) следующие документы и вспомогательное оборудование:

- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- программное обеспечение «Glosav DUT».

5.2 Условия поверки:

При проведении поверки в лабораторных условиях (при полном демонтаже) датчика уровня должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха и поверочной среды (при поверке на установке с непосредственным изменением уровня жидкости), °С от 15 до 25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7
- разность температур окружающего воздуха и поверочной среды, не более, °С 5

При проведении поверки на месте эксплуатации должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха и поверочной среды, °С от 5 до 35
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

Внешние электрические и магнитные поля (кроме земного), вибрация, тряска и удары, влияющие на работу составных частей преобразователей уровня, отсутствуют.

6. Требования к специалистам, осуществляющим

Поверку должны осуществлять специалисты организаций, аккредитованных на право поверки, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемый датчик уровня и инструкцию по технике безопасности. К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей и изучивших настоящую методику, а также специально обученных лиц, работающих под руководством поверителей.

7. Метрологические и технические требования к средствам поверки

7.1 При проведении поверки датчиков уровня применяют следующие средства поверки:

Таблица 2 – Средства измерений и вспомогательное оборудование, применяемое при поверке

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
Раздел 12	Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. №3459, с диапазоном измерений уровня равным диапазону измерений поверяемого датчика уровня	Рулетка измерительная металлическая РНГ ЗКТ (регистрационный номер 60606-15 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
Раздел 12	Средство измерений температуры: диапазон измерений от +4 до +100 °С; пределы допускаемой абсолютной погрешности: ±0,03 °С	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ 2-3 (регистрационный номер 57690-14 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
Раздел 10 Раздел 12	Вспомогательное оборудование: - персональный компьютер с установленной программой «Glosav DUT»; - ёмкость высотой не менее длины чувствительного элемента поверяемого датчика; - жидкость диэлектрическая (дизельное топливо, бензин и т.д.).	

7.2 Допускается применение других аналогичных средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик датчиков уровня с требуемой точностью.

7.3 Все средства измерений должны быть поверены, эталоны аттестованы.

8. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

Лица, проводящие поверку должны пройти инструктаж по технике безопасности согласно ГОСТ 12.0.004. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки и поверяемого датчика уровня.

Все работы по монтажу и демонтажу датчика уровня выполняют лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеющие группу по технике электробезопасности не ниже второй. Перед монтажом должна быть проверена исправность заземления, разъемных соединений, кабелей связи и питания.

При подключении средств измерений и вспомогательного оборудования к сети питания, необходимо соблюдать общие требования безопасности, установленные в документах ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.3.019, «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

Монтаж и демонтаж электрических цепей должен проводиться только при отключенном питании всех устройств.

Конструкция соединительных элементов датчика уровня должна обеспечивать надежность крепления датчика уровня и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.

9. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре устанавливают соответствие датчика уровня следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений на корпусе и чувствительном элементе датчика уровня, препятствующих его применению или нормальной работе;
- соответствие информации на маркировочной табличке датчика уровня требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности датчика уровня указанной в документации.

Не допускают к дальнейшей поверке датчик, если обнаружено неудовлетворительное крепление разъемов, грубые механические повреждения наружных частей и прочие повреждения.

10. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

10.1 Подготовка к поверке

10.1.1 Поверяемый датчик и средства поверки в процессе поверки находятся в нормальных условиях согласно технической документации на эти средства измерений.

10.1.2 Перед началом поверки поверитель изучает документы, указанные в п. 4.1, и правила техники безопасности.

10.1.3 Средства поверки и проверяемый датчик должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку, не менее одного часа.

10.1.4 Подключить датчик по схеме, приведенной в приложении А.

10.1.5 Поверка должна проводиться на той жидкости, на которой датчик будет эксплуатироваться или с близкими к ней диэлектрическими параметрами.

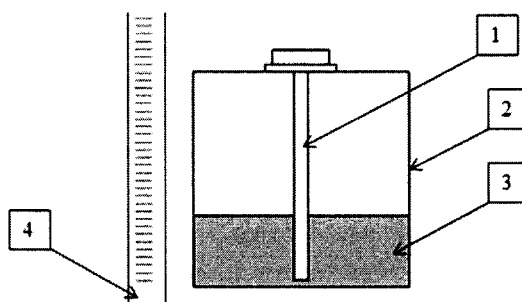


Рисунок 1 – Схема поверки датчика уровня (1) с использованием вспомогательной ёмкости (2) с диэлектрической жидкостью (3) и эталонной рулетки (4)

10.1.6 Произвести следующие действия для настройки датчика:

При помощи рулетки измерительной отложить отрезки на чувствительном элементе датчика уровня равные 5%, 25%, 50%, 75% и 95% от длины зонда.

Подключить датчик по схеме, приведенной в приложении А.

Запустить программу Glosav DUT. Откроется главное окно программы.

Установить верхний и нижний предел измерения уровня

В разделе «Калибровка Пустой/Полный».

1) Опустить изделие в мерную емкость.

2) Залить в мерную емкость топливо таким образом, чтобы изделие было погружено на всю длину измерительной части. Мерная емкость должна находиться строго в вертикальном положении. Выждать не менее 1 минуты.

3) В окне программы нажать кнопку «Полный». Напротив кнопки «Полный» зафиксированное соответствующее значение.

4) Вынуть изделие из емкости и дать топливу стечь в течение 1 минуты.

5) В окне программы нажать кнопку «Пустой». Напротив кнопки «Пустой» зафиксированное соответствующее значение.

6) Нажать кнопку «Записать в датчик».

В поле «Диапазон измерения» установить значение 4000. Нажать кнопку «Записать в датчик».

Опустить изделие в мерную емкость.

Залить в мерную емкость топливо таким образом, чтобы изделие было погружено на всю длину измерительной части изделия. Мерная емкость должна находиться строго в вертикальном положении. Выждать не менее 1 минуты.

В главном окне программы по завершении настройки должен высветиться код N равный 4000 ± 20 .

10.2 Опробование

При опробовании датчиков уровня проводят проверку их функционирования и убеждаются, что показания датчика уровня изменяются при изменении уровня поверочной жидкости, при проведении поверки согласно схеме рисунков 1. При этом показания датчика уровня выводимые на экран монитора компьютера подключенного к нему (или значения унифицированных выходных сигналов напрямую снимаемых с него) должны равномерно увеличиваться и уменьшаться в зависимости от направления перемещения жидкости. Данную операцию проводят на всем диапазоне измерений поверяемого датчика уровня.

11. Проверка программного обеспечения

Проверка программного обеспечения проводится путем подтверждения соответствия программного обеспечения, и включает следующие мероприятия:

- определение идентификационного наименования программного обеспечения;
- определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения;
- определение цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода) программного обеспечения.

Результат считают положительным, если идентификационные данные (номер версии ПО), появляющиеся на экране монитора компьютера подключенного по протоколу RS-485 к датчику уровня, во вкладке идентификация соответствует указанным в таблице 2.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Программное обеспечение записанное в память датчика уровня (нижний уровень)	
Идентификационное наименование ПО	IFM_12042.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.204.2
Цифровой идентификатор ПО (ГОСТ Р 34.11.2012)	A38B0202D4797CBFB8C4FC4ABE39A9676 D710A6EE332B1558E7B9A21149F576D
Программное обеспечение устанавливаемое на персональный компьютер (верхний уровень)	
Идентификационное наименование ПО	Glosav DUT.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 2.0.6
Цифровой идентификатор ПО (ГОСТ Р 34.11.2012)	563EA9DC5438735B57067E5051EF9F5751D 4BD502AB07B0AA08E3FA8B1412FCD

12. Определение метрологических характеристик средства измерений

12.1 Определение основной приведенной погрешности датчика уровня

Погрузить датчик в поверочную жидкость, согласно уровням погружения для пяти контрольных точек 5%, 25%, 50%, 75% и 95% от длины зонда, в каждой из точек выждать не менее 1 минуты и записать установившееся значение цифрового кода $N_{изм}$, отображаемого в окне программы Glosav DUT во вкладке «Мониторинг».

Расчитать основную приведенную погрешность измерений уровня по формуле:

$$\gamma = \frac{N_{изм} - N_p}{N_{max}} \times 100\%, \quad (1)$$

где

$N_{изм}$ – значение цифрового кода, измеренное в поверяемой точке по цифровому выходу датчика уровня;

N_{max} – значение цифрового кода, соответствующее максимальному уровню погружения датчика уровня «Максимальный уровень (полный бак)»;

N_p – расчетное значение цифрового кода, соответствующее текущему уровню погружения датчика уровня, определяется по формуле:

$$N_p = \frac{H_i \times N_{max}}{D}, \quad (2)$$

где

H_i – значение уровня жидкости в миллиметрах, на который погружен датчик уровня при задании i -той точки измерений;

N_{max} – значение цифрового кода, соответствующее максимальному уровню погружения датчика уровня;

D – диапазон измерений датчика уровня в миллиметрах, который соответствует диапазону выходного цифрового кода от «Минимальный уровень (пустой бак)» N_{min} до «Максимальный уровень (полный бак)» N_{max} .

12.2 Определение метрологических характеристик при периодической поверке

12.2.1 В случае периодической поверки в лабораторных условиях необходимо произвести операции согласно пункту 12.1 данной методики.

12.2.2 Допускается проводить периодическую поверку на месте эксплуатации датчика уровня. В этом случае датчик уровня необходимо вынуть из топливного бака, отсоединить от кабеля соединяющего его с транспортным средством и произвести операции согласно пункту 12.1 данной методики.

13. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Результаты поверки по пунктам 12.1 и 12.2.1 считаются положительными, если приведенная погрешность измерений в каждой испытываемой точке не превышает $\pm 1\%$.

Результаты поверки по пункту 12.2.2 считаются положительными, если приведенная погрешность измерений в каждой поверяемой точке не превышает $\pm 1\%$ плюс дополнительная погрешность в размере 0,2% на каждые 10 °С отличия температуры окружающей среды от температуры +20 °С в пределах от минус 45 до плюс 20 °С и 0,5% на каждые 10 °С в пределах от плюс 20 до плюс 85 °С.

14. Оформление результатов поверки

10.1. Результаты поверки оформляют протоколом поверки, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении Б.

10.2. Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующим законодательством.

10.3 При положительных результатах поверки датчика уровня по заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с действующим законодательством.

10.4. При отрицательных результатах первичной поверки датчик уровня считают непригодным к применению и в эксплуатацию не допускают.

При отрицательных результатах периодической поверки датчик уровня считают непригодным к применению и по заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с действующим законодательством.

Начальник отдела 208
ФГУП «ВНИИМС»

Б.А. Иполитов

Научный сотрудник отдела 208
ФГУП «ВНИИМС»

Д.Ю. Семенюк

Приложение А
Схемы подключений датчика уровня топлива GSF

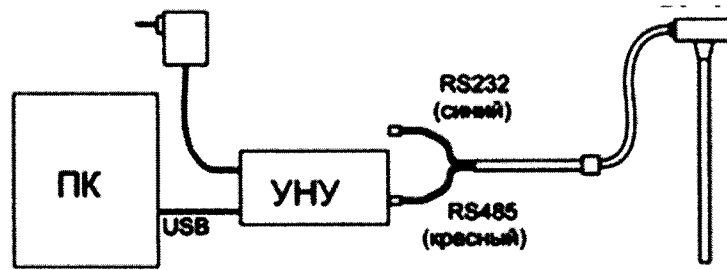


Рисунок А1 – Блок-схема подключения датчика уровня топлива GSF к ПК

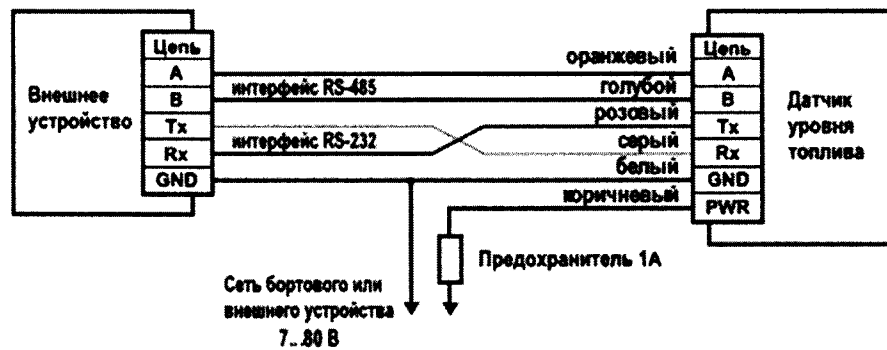
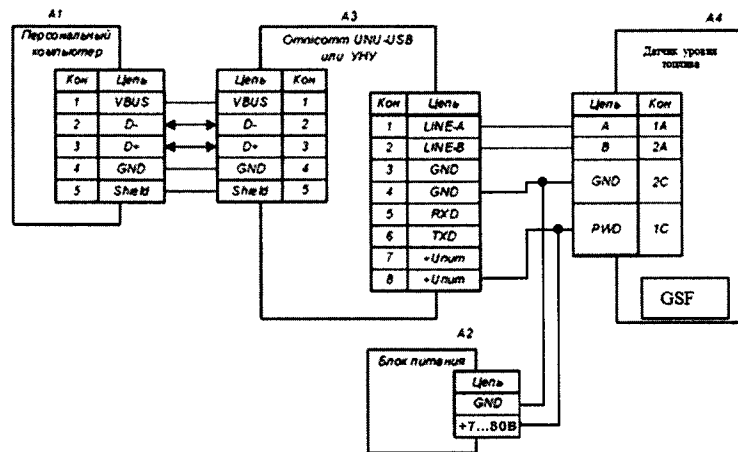


Рисунок А2 – PIN-схема подключения датчика уровня топлива GSF

**Приложение Б
(рекомендуемое)
протокол поверки**

датчика уровня топлива GSF _____ № _____

Вид выходного сигнала: _____
Значение выходного сигнала от Nmin до Nmax (цифровой код или аналоговый сигнал):

_____ Диапазон изменений L, в мм _____

Условия проведения поверки

Температура окружающей среды: ____ °С;
Относительная влажность окружающей среды: ____ %;
Атмосферное давление: ____ мм рт. ст.

Результаты поверки

1 Внешний осмотр: _____

2 Опробование:

2.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Получены идентификационные данные ПО датчика уровня.

Таблица 1.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Цифровой идентификатор ПО	

2.2 Проверка функционирования датчика уровня _____

3 Определение основной приведенной погрешности измерений уровня

Точка диапазона	H _i , мм	L, мм	Nmin, ед	Nmax, ед	Прямой ход			Обратный ход		
					Низм, ед	Нр, ед	γ, %	Низм, ед	Нр, ед	γ, %
5%										
25%										
50%										
75%										
95%										

Результат поверки: _____

Поверитель _____ / _____ /
(подпись)