

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «10» ноября 2023 г. № 2348

Регистрационный № 90436-23

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Системы измерения массы жидкости и газа в резервуарах ПС-6900**

**Назначение средства измерений**

Системы измерения массы жидкости и газа в резервуарах ПС-6900 (далее – система) предназначены для измерений уровня, плотности, температуры жидкости, уровня подтоварной воды и вычислений объема и массы жидкостей в резервуарах и при их приеме в резервуар и отпуске из резервуара, а также регистрации результатов измерений и вычислений в архиве и передаче их в системы более высокого уровня.

**Описание средства измерений**

К данному типу средств измерений относятся системы измерения массы жидкости и газа в резервуарах ПС-6900 модификации 331.

Принцип работы системы при проведении измерений на одном резервуаре состоит в формировании контроллером, в соответствии с заданным оператором режимом измерений, управляющих команд на измерение одного или нескольких контролируемых параметров: уровня жидкости в резервуаре, уровня подтоварной воды в резервуаре, плотности и температуры жидкости в резервуаре на одном или нескольких уровнях, проведении измерений контролируемых параметров уровнемером с измерительным датчиком и передаче результатов измерений в контроллер. Контроллер проводит обработку результатов измерений и регистрацию в архиве результатов измерений.

Уровнемер с измерительным датчиком работает по принципу сервоприводного уровнемера. Измерительный датчик подвешивается на стальной трос, который в свою очередь наматывается на измерительную катушку, оснащенную прецизионными канавками. Через магнитную муфту ось измерительной катушки соединяется с шаговым двигателем.

При измерении уровня жидкости в резервуаре отслеживается положение измерительного датчика на поверхности жидкости, в результате изменения которого меняется натяжение стального троса. Уровнемер, оснащенный электронным датчиком веса, отслеживает плавучесть измерительного датчика на основе уравнивания выталкивающей силы, действующей на него. С помощью шагового двигателя уровнемер корректирует положение измерительного датчика на поверхности жидкости в соответствии с измененным уровнем жидкости.

В измерительном датчике установлены датчики температуры и плотности и при проведении измерений погружаются в жидкость на необходимый уровень.

Измерение уровня подтоварной воды проводится измерительным датчиком емкостным методом с помощью электродов, расположенных в нижней части измерительного датчика.

Система при измерении массы жидкостей, в том числе нефтепродуктов, реализует косвенный метод статических измерений по ГОСТ 8.587-2019.

В состав системы входят:

- от одного до восьми уровнемеров;
- контроллер резервуарного учета ПСК-6900 (далее – контроллер);

- конфигурационное программное обеспечение (опционально).

Уровнемеры в составе системы модификации 331 применяются с измерительным датчиком MF.

Система обеспечивает выполнение следующих функций для каждого уровнемера в ее составе:

- измерение уровня жидкости в резервуаре по запросу оператора и в режиме реального времени;
- измерение плотности и температуры жидкости в резервуаре на заданном уровне по запросу оператора;
- измерение уровня подтоварной воды в резервуаре по запросу оператора;
- измерение средней плотности и средней температуры жидкости в резервуаре в автоматическом режиме по запросу оператора;
- измерение объема и массы жидкости в резервуаре в автоматическом режиме по запросу оператора;
- определение дна резервуара;
- измерение массы жидкости при операциях приема и сдачи;
- выдача предупредительных сигналов о достижении уровня жидкости в резервуаре минимально или максимально допустимого значения уровня жидкости.

Перечень измеряемых параметров определяется выбранным режимом измерений. В зависимости от выбранного режима измерений последовательно в автоматическом режиме могут измеряться несколько параметров.

Контроллер ПСК-6900 обеспечивает выполнение следующих функций:

- выбор и настройку режима измерений;
- формирование команд управления для уровнемеров;
- считывание результатов измерений уровня жидкости, плотности жидкости, температуры жидкости, уровня подтоварной воды от уровнемеров;
- считывание параметров состояния уровнемеров;
- ввод параметров измерительного датчика уровнемера и катушки измерительной;
- автоматический ввод поправок, введенных в контроллер ПСК-6900, в результаты измерений уровня жидкости, плотности жидкости, температуры жидкости, уровня подтоварной воды уровнемерами с измерительными датчиками;
- вычисление средней температуры жидкости в резервуаре;
- вычисление средней плотности жидкости в резервуаре;
- вычисление объема и массы жидкости в горизонтальных стальных резервуарах;
- вычисление объема и массы жидкости в вертикальных стальных резервуарах с понтоном и без понтона;
- вычисление объема и плотности нефтепродукта, приведенного к стандартным условиям (15 или 20 °С, избыточное давление 0 Па), в соответствии с Р 50.2.076-2010;
- вычисление массы жидкости (продукта) в резервуаре в начале операции приема/сдачи, массы жидкости (продукта) в резервуаре по окончании операции приема/сдачи и их разность;
- ввод в память контроллера условно постоянных значений уровня жидкости и/или подтоварной воды и/или средней плотности жидкости и/или средней температуры жидкости в резервуаре (определяется выбранным режимом измерений);
- сохранение в архиве результатов измерений и вычислений, выполненных по запросу оператора;
- настройку параметров сохранения и сохранение в архиве результатов измерений уровня жидкости в резервуаре в реальном масштабе времени;
- сохранение в архиве журнала событий;
- защиту от несанкционированного доступа настроек системы, результатов измерений и вычислений;

- обмен информацией с системами более высокого уровня по протоколам Modbus TCP и Modbus RTU;

- управление процессом измерений из систем более высокого уровня.

Настройка системы проводится с помощью конфигурационного программного обеспечения TestContrReservoir (далее - КПО). При необходимости, КПО позволяет осуществлять управление процессами измерений (выбор и настройка режима измерений), отображать результаты измерений, архив измерений, архив журнала событий.

Архивы результатов измерений, архив событий, градуировочные таблицы резервуаров, поправочные коэффициенты уровня хранятся на съемной SD-карте.

При проведении измерений в контроллере выбирается резервуар и необходимый режим измерений. После запуска измерений контроллер последовательно отправляет команды в уровнемер на измерение необходимого параметра и считывает результаты его измерений. При необходимости, в процессе измерений или в соответствии с выбранным режимом измерений, оператор вводит в контроллер условно-постоянные значения контролируемых параметров. По завершении измерений и/или ввода в контроллер всех необходимых параметров контроллер проводит их обработку и сохраняет результаты измерений, введенные условно-постоянные параметры (при наличии) и результаты вычислений в архиве.

Фотографии общего вида составных частей системы представлены на рисунках 1 и 2.

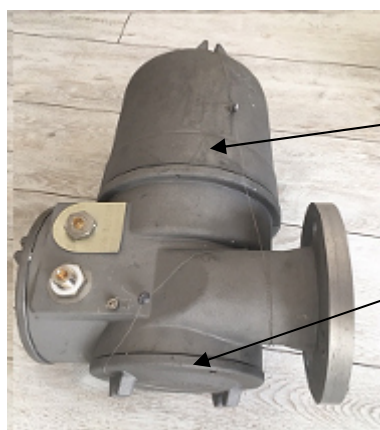


Рисунок 1 – Контроллер



Рисунок 2 – Уровнемер с измерительным датчиком

Места нанесения клейм/пломб на составные части системы изображены на рисунках 3 - 5.



пломбирование крышки отсека с электронными платами и джамперами защиты от записи

пломбирование крышки отсека с измерительной катушкой

Рисунок 3 – Пломбирование уровнемера



пломба владельца системы (опционально)

Рисунок 4 – Пломбирование слота с картой памяти



пломба

Рисунок 5 – Пломбирование корпуса контроллера



Рисунок 6 – Внешний вид таблички

Табличка с серийным номером и другими основными данными устанавливается на лицевую панель контроллера. Общий вид таблички представлен на рисунке 6. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

## Программное обеспечение

Программное обеспечение системы состоит из программного обеспечения контроллера и программного обеспечения уровнемеров.

Программное обеспечение уровнемеров предназначено для проведения измерений контролируемых параметров в резервуарах в соответствии с управляющими командами от контроллера и передачи результатов измерений и данных о состоянии уровнемера в контроллер. Программное обеспечение уровнемера не разделено на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО. Изменение программного обеспечения может проводиться на изготовителе. Проверка влияния метрологически незначимой части ПО уровнемера на его метрологические характеристики проводится в процессе поверки систем.

Программное обеспечение контроллера предназначено для формирования управляющих команд для уровнемеров, считывания измерительной информации от уровнемеров, обработки результатов измерений, формирования архива с результатами измерений и вычислений, контроля поправочных коэффициентов и градуировочных таблиц резервуаров от несанкционированных изменений, ввода условно-постоянных параметров. Программное обеспечение контроллера разделено на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО. Идентификация ПО контроллера проводится с помощью конфигурационного программного обеспечения TestContrReservoir или по Modbus RTU.

Защита от несанкционированного доступа к настройкам в контроллере обеспечивается системой паролей.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения уровнемера

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 11.20
Цифровой идентификатор ПО	не отображается

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения контроллера ПСК-6900

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ReservoirContr.bin
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XYZ
Цифровой идентификатор ПО (Modbus CRC16)	31827
где X = 0 – 9, Y = 0 – 9, Z = 0 – 9	

Защита ПО системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по п. 4.5 Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО и измеренных (вычисленных) данных.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда (продукт)	жидкости неагрессивные к материалам поплавка, нефтепродукты (топлива для реактивных двигателей, автомобильные бензины, дизельные топлива)
Нижний предел измерений уровня продукта, м	0,2
Верхний предел измерений уровня продукта, м	от 3 до 20
Диапазон измерения уровня подтоварной воды, м	от 0 до 0,25
Диапазон измерений температуры продукта, °С	от -40 до +70
Диапазон измерений плотности продукта, кг/м <sup>3</sup>	от 650 до 1100
Пределы абсолютной погрешности измерений уровня продукта, мм, при уровне продукта в резервуаре L: - $0,2 \leq L \leq 3,5$ м - $3,5 < L \leq 20$ м	$\pm 2$ $\pm 3$
Пределы абсолютной погрешности измерений уровня подтоварной воды, мм	$\pm 2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности продукта <sup>1)</sup> , кг/м <sup>3</sup>	$\pm 0,5$ ( $\pm 0,9$ )
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры продукта, °С	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы нефтепродукта в резервуаре <sup>2, 3)</sup> , %, при массе нефтепродукта: - до 200 т - от 200 т и более	$\pm 0,65$ $\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема нефтепродукта в резервуаре <sup>2, 3)</sup> , %	$\pm 0,4$
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении объема и массы продукта в резервуаре, объема и плотности нефтепродуктов при стандартных условиях, %	$\pm 0,01$
Примечания: 1) – определяется методом поверки; 2) – для жидкостей, кроме нефтепродуктов, определяется методикой измерений в зависимости от условий применения системы; 3) – значение погрешности с учетом погрешности градуировочной таблицы резервуара при соблюдении требований методики измерений.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающей среды, °С: - уровнемер - контроллер ПСК-6900	от -40 до +70 от +10 до +60
Параметры электрического питания контроллера: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50±1
Параметры электрического питания уровнемеров: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 24 до 48 220±22 50±1
Интерфейсы: - Ethernet (Modbus TCP) - Modbus RTU Slave - релейные выходы	1 1 до 6
Габаритные размеры контроллера (В×Ш×Г), мм, не более	90×485×310
Срок службы, лет	10

#### Знак утверждения типа

наносится на табличку и титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерения массы жидкости и газа в резервуарах ПС-6900		1
Руководство по эксплуатации	26.51.52-001-41541794 РЭ	1
Паспорт	26.51.52-001-41541794 ПС	1
Руководство пользователя на конфигурационное программное обеспечение	НТРП. 421457.002-13 РП	1
Конфигурационное программное обеспечение	TestContrReservoir	1
Документация на составные части системы		1 комплект

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 2.5 руководства по эксплуатации 26.51.52-001-41541794 РЭ.

#### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;

ТУ 26.51.52-001-41541794-2021 Системы измерения массы жидкости и газа в резервуарах ПС-6900.

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОСЕНС» (ООО «ПРОСЕНС»)  
ИНН 7727056739

Юридический адрес: 115419, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Донской,  
пр-д 2-й Рощинский, д. 8, эт. 6, помещ. XI, ком. 12

Тел./факс: +7 (499) 391-60-75

E-mail: info@pro-sens.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОСЕНС» (ООО «ПРОСЕНС»)  
ИНН 7727056739

Адрес: 115419, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Донской,  
пр-д 2-й Рощинский, д. 8, этю 6, помещ. XI, ком. 12

Тел./факс: +7 (499) 391-60-75

E-mail: info@pro-sens.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское,  
ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

