

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Уровнемеры «СЕНС У»

#### Назначение средства измерений

Уровнемеры «СЕНС У» (далее – уровнемеры) предназначены для измерений уровня жидких сред в емкостях и резервуарах и преобразования измеренного значения уровня в унифицированный токовый сигнал (4 – 20) мА и (или) цифровой кодированный сигнал на базе протокола HART.

#### Описание средства измерений

Принцип действия уровнемера основан на магнитострикционном эффекте. Измерение уровня осуществляется следующим образом. Поплавок с магнитом свободно скользит по поверхности направляющей, занимая положение относительно зонда в зависимости от уровня контролируемой среды. Под действием магнита, находящегося в поплавке, в магниточувствительном элементе зонда, возникает сигнал, соответствующий положению поплавка, т.е. соответствующий уровню жидкости. Информация об уровне жидкости поступает в блок обработки сигнала, где преобразуется в унифицированный токовый сигнал (4 – 20 мА) и (или) цифровой кодированный сигнал на базе протокола HART.

Уровнемеры состоят из оболочки и поплавка уровня с магнитом. Оболочку уровнемера образует корпус уровнемера, соединенный с гибкой направляющей. На направляющей устанавливаются: устройство крепления, ограничитель хода поплавка, поплавок уровня и груз. Внутри оболочки располагается модуль электронный, состоящий из зонда, расположенного внутри направляющей, и блока обработки сигналов расположенного в корпусе. Зонд содержит магниточувствительный элемент. Блок обработки сигнала содержит зажим клеммный для подключения внешних цепей для передачи информации об измеренном уровне. Уровнемер имеет внутренний и наружный зажимы заземления.

Уровнемеры имеют взрывозащищенное исполнение.

Модификация уровнемера определяется в соответствии со структурой условного обозначения следующим образом:

СЕНС У1 В-С-D-LE-F-G-4/20 мА,

- где В – код, определяющий материал корпуса;
- А – алюминиевый сплав;
  - S – нержавеющая сталь;
- С – код, определяющий количество и тип кабельных вводов;
- 1D12 – один кабельный ввод для кабеля круглого сечения с наружным диаметром от 5 до 12 мм;
  - 2D12 – два кабельных ввода для кабеля круглого сечения с наружным диаметром от 5 до 12 мм;
  - 1D18 – один кабельный ввод для кабеля круглого сечения с наружным диаметром от 12 до 18 мм;
  - 2D18 – два кабельных ввода для кабеля круглого сечения с наружным диаметром от 12 до 18 мм;
- D – код, определяющий вариант исполнения кабельного ввода (по эксплуатационной документации);
- E – длина направляющей, в мм;
- F – код, определяющий пределы допускаемой основной погрешности;
- 0 -  $\pm 3$  мм;
  - 1 -  $\pm 2$  мм;
- G – код, определяющий тип поплавка уровня (по эксплуатационной документации).

Примечание – Коды вариантов исполнений по умолчанию не указываются.

Общий вид уровнемера представлен на рисунке 1.

В зависимости от модификации уровнемера конструкция его корпуса, устройства крепления, поплавка, ограничителей хода поплавка, груза может отличаться от представленной на рисунке 1.

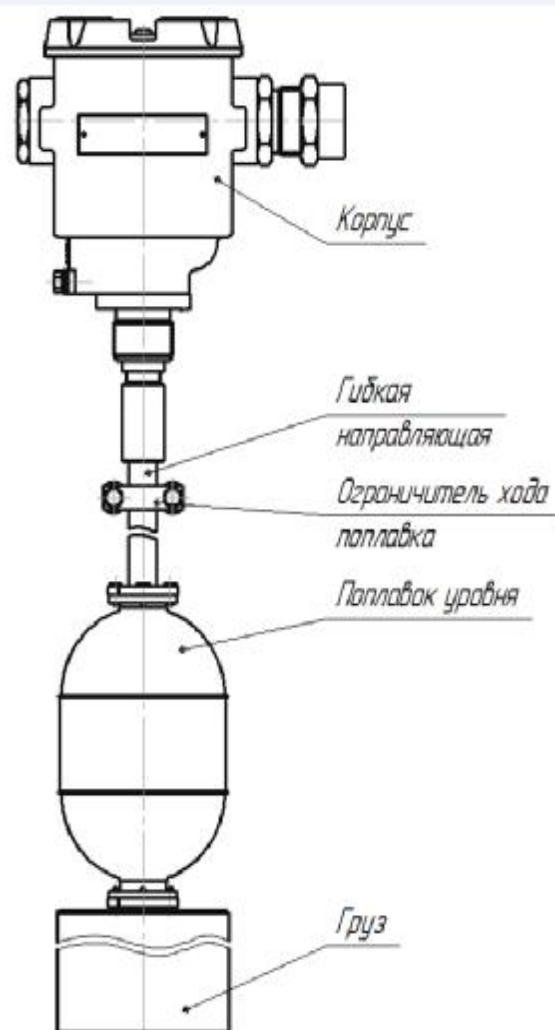


Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров

## Программное обеспечение

Уровнемеры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), разработанное предприятием-изготовителем, которое устанавливается (прошивается) в энергонезависимую память при изготовлении. В процессе эксплуатации данное ПО не может быть изменено, так как пользователь не имеет к нему доступа.

ПО в целом является метрологически значимым и не может быть изменено преднамеренно или случайно. Параметры, влияющие на метрологические характеристики, защищены паролем.

Идентификационные данные ПО уровнемеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение                      |
|-------------------------------------------|-------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | Программа уровнемера «СЕНС У» |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже А170                  |

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Значение      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Диапазон измерений уровня *, мм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | от 0 до 15000 |
| <p>Пределы допускаемой основной погрешности измерений уровня:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- унифицированный токовый сигнал (4 – 20) мА: <ul style="list-style-type: none"> <li>- для варианта исполнения с кодом F – «1»: <ul style="list-style-type: none"> <li>- пределы допускаемой абсолютной погрешности для уровнемеров с диапазоном измерений уровня до 4000 мм, мм; <math>\pm 2</math></li> <li>- пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности для уровнемеров с диапазоном измерений уровня свыше 4000 мм, %. <math>\pm 0,05</math></li> </ul> </li> <li>- для варианта исполнения с кодом F – «0»: <ul style="list-style-type: none"> <li>- пределы допускаемой абсолютной погрешности для уровнемеров с диапазоном измерений уровня до 6000 мм, мм; <math>\pm 3</math></li> <li>- пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности для уровнемеров с диапазоном измерений уровня свыше 6000 мм, %. <math>\pm 0,05</math></li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- цифровой кодированный сигнал на базе протокола HART: <ul style="list-style-type: none"> <li>- пределы допускаемой абсолютной погрешности для варианта исполнения с кодом F – «1», мм <math>\pm 2</math></li> <li>- пределы допускаемой абсолютной погрешности для варианта исполнения с кодом F – «0», мм <math>\pm 3</math></li> </ul> </li> </ul> |               |
| <p>Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений уровня на каждые 10 °С изменения температуры окружающей и температуры измеряемой среды от нормальных до предельных значений в диапазоне рабочих температур:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- унифицированный токовый сигнал (4 – 20) мА, % <math>\pm 0,05</math></li> <li>- цифровой кодированный сигнал на базе протокола HART, % <math>\pm 0,02</math></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |

| Наименование характеристики                                                                                  | Значение                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Вариация показаний измерений уровня                                                                          | не превышает пределов допускаемого значения основной погрешности |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- температура измеряемой среды, °С | от +15 до +25<br>от +15 до +25                                   |
| * диапазон измерений уровня зависит от заказа                                                                |                                                                  |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики                                                            | Значение           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Диапазон температур окружающей среды, °С                                               | от –50 до +60      |
| Диапазон температур измеряемой среды, °С                                               | от –50 до +100     |
| Максимальное давление измеряемой среды, МПа                                            | 0,05               |
| Диапазон плотностей измеряемой среды, кг/м <sup>3</sup>                                | от 500 до 1500     |
| Напряжение питания постоянного тока, В                                                 | от 9 до 30         |
| Потребляемая мощность, Вт, не более                                                    | 1                  |
| Выходной унифицированный токовый сигнал, мА                                            | от 4 до 20         |
| Выходной цифровой кодированный сигнал                                                  | HART               |
| Габаритные размеры корпуса уровнемера, мм, не более<br>- длина<br>- ширина<br>- высота | 300<br>110<br>150  |
| Исполнение по устойчивости к механическим воздействиям по ГОСТ Р 52931-2008            | N1                 |
| Масса уровнемера, кг, не более                                                         | 10                 |
| Степень защиты от проникновения пыли, посторонних тел и воды по ГОСТ 14254-2015        | IP66               |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее                                                | 100000             |
| Маркировка взрывозащиты                                                                | 0Ex ia IIB T5 Ga X |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4

| Наименование                    | Обозначение        | Количество |
|---------------------------------|--------------------|------------|
| Уровнемер                       | СЕНС У             | 1 шт.      |
| Паспорт                         | СЕНС.407629.003 ПС | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации     | СЕНС.407629.003 РЭ | 1 экз.*    |
| Диск с программным обеспечением | –                  | 1 экз.*    |
| Методика поверки                | МП 208-009-2019    | 1 экз.*    |

\* – поставляется 1 экземпляр на партию, направляемую в один адрес, и дополнительно – по заказу.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 208-009-2019 «ГСИ. Уровнемеры «СЕНС У». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 01 марта 2019 г.

Основные средства поверки:

- лента измерительная без или с грузом 3 разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840;
- мультиметр цифровой 34401А (регистрационный номер 54848-13);
- катушка электрического сопротивления измерительная Р331 (регистрационный номер 1162-58), сопротивление 100 Ом, КТ 0,01.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам «СЕНС У»**

ГОСТ 8.477-82 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм

СЕНС.407629.003ТУ Уровнемеры «СЕНС У». Технические условия

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «СЕНСОР» (ООО НПП «СЕНСОР»)

ИНН 5838002196

Адрес: 442960, Пензенская область, г. Заречный, ул. Промышленная, стр. 5.

Телефон/факс: +7 (8412) 65-21-00

E-mail: [info@nppsens.ru](mailto:info@nppsens.ru)

Web-сайт: [www.nppsens.ru](http://www.nppsens.ru)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.