

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
(ВНИИМС)

У Т В Е Р Ж Д А Ю  
Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин



*[Handwritten signature]* 2015 г.

**Датчики уровня электронные ENS 3000**

Методика поверки

*лр-63039-16*

Москва, 2015 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на датчики уровня электронные ENS 3000 (далее - датчики уровня), изготавливаемые HYDAC Electronic GmbH, Германия.

Интервал между поверками - 2 года.

## 2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки следует выполнять операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при		
		первичной поверке	периодической поверке	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	6.1	Да	Да	Да
Опробование	6.2	Да	Да	Нет
Определение приведенной погрешности при измерении уровня и преобразовании уровня в аналоговый выходной сигнал.	6.3	Да	Да	Нет

## 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяются средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта методики поверки	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
6.3	Линейка 1000 мм, класс точности 3; Калибратор процессов многофункциональный FLUKE-726, диапазон измерения тока от минус 24 до 24 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,0002 \cdot I_{\text{изм.}} + 0,002 \text{ мА})$ ; Барометр М67 по ТУ 2504-1797-95 с пределами измерения давления от 600 до 810 мм. рт. ст.; Термометр ртутный стеклянный лабораторный предел измерения от 0 до 55 °С, цена деления 0,1 °С.

3.2 Допускается применение других вновь разработанных или находящихся в эксплуатации эталонных уровнемеров, рулеток и других средств поверки, удовлетворяющих требованиям настоящей методики поверки.

3.3 Средства измерений, используемые при поверке датчика уровня, должны быть зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений.

3.4 Применяемые средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

## 4 Требования к квалификации поверителей и требования безопасности

4.1 Поверку датчика уровня проводит физическое лицо, прошедшее обучение на курсах

повышения квалификации и аттестованное в качестве поверителя в установленном порядке.

4.2 К поверке датчика уровня допускают лиц, изучивших техническую документацию на датчик уровня и эталонное СИ и прошедших инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

4.3 Перед началом работ необходимо проверить наличие заземления поверяемого СИ и эталонного СИ. Значение сопротивления заземляемого контура должно соответствовать требованиям технической документации.

4.4 При поверке датчика уровня на месте эксплуатации дополнительно контролируют выполнение следующих требований:

4.4.1 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимых концентраций, установленных ГОСТ 12.1.005.

4.4.2 Поверка датчика уровня во время грозы должна быть категорически запрещена.

4.4.3 Поверители, проводящие поверку датчика уровня на месте эксплуатации, должны использовать спецодежду:

- мужчины – костюмы по ГОСТ 27575, спецобувь по ГОСТ 12.4.137, строительную каску по ГОСТ 12.4.087, рукавицы по ГОСТ 12.4.010 и защитные очки по ГОСТ Р 12.4.230.1;
- женщины - костюмы по ГОСТ 27574, спецобувь по ГОСТ 12.4.137, строительную каску по ГОСТ 12.4.087, рукавицы по ГОСТ 12.4.010 и защитные очки по ГОСТ Р 12.4.013.1.

## **5 Условия поверки и подготовка к ней**

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- |  |        |
|--|--------|
| - температура окружающего воздуха, °С  | 20±5   |
| - относительная влажность воздуха, %   | 30÷80  |
| - атмосферное давление, кПа            | 86÷107 |
| - избыточное давление в резервуаре, Па | 0      |

5.2 Измеряемая среда при поверке датчика уровня на месте эксплуатации с применением эталонного СИ: вода или жидкость, находящаяся в мере вместимости (топливный бак, резервуар) уровень заполнения которого контролируется с помощью поверяемого СИ.

5.3 Считывание показаний дисплея средства измерений проводят после выдержки в течение времени, достаточного для исключения влияния возмущений поверхности жидкости на результат измерений.

5.4 При поверке датчика уровня на месте эксплуатации резервуар, при наличии в нем жидкости, должен быть опорожнен до минимально допускаемого уровня в соответствии с технической документацией на резервуар.

5.5 При поверке изменение уровня жидкости должно быть плавным, без перехода за проверяемую отметку.

5.6 При поверке не допускается корректировать нулевую отметку поверяемого датчика уровня.

5.7 Должны отсутствовать источники вибрации, магнитных и электрических полей, влияющие на работу датчика уровня.

## **6 Проведение поверки**

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие поверяемого датчика уровня требованиям технической документации в части маркировки, упаковки, транспортирования и хранения;
- отсутствие повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид датчика уровня и препятствующих проведению поверки.

6.2 Опробование.

6.2.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО).

С этой целью проводится апробация ПО. Результат считают положительным, если

идентификационные данные (номер версии ПО), появляющийся на дисплее датчика уровня, соответствует указанному в таблице 1.

Таблица 1.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	ПО для датчиков уровня ENS3xxx
Идентификационное наименование ПО	ENS3xxx
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V53
Цифровой идентификатор ПО	не отображается
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	R30

### 6.2.2 Проверка функционирования датчика уровня.

При опробовании проверяется функционирование датчика уровня. Для этого увеличивается и уменьшается уровень жидкости в резервуаре (емкости). Результат опробования считается положительным, если при этом соответствующим образом меняются показания на дисплее датчика уровня, а также показания калибратора (мультиметра), подключенного к аналоговому выходу поверяемого датчика уровня согласно схеме, рисунок 1.

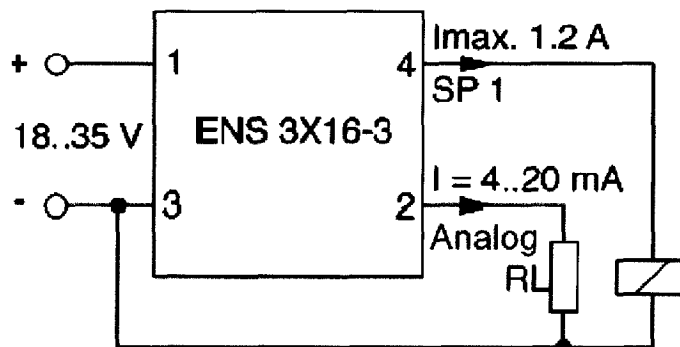


Рисунок 1. Схема подключения внешних устройств к датчику уровня.

### 6.3 Определение приведенной погрешности датчика уровня при измерении уровня и преобразовании уровня в аналоговый выходной сигнал.

Приведенную погрешность определяют в пяти точках, равномерно распределенных по всему диапазону измерения уровня и соответствующих значениям уровня, мм:

$$H_{\min.}; 0,25 H_{\max.}; 0,5 H_{\max.}; 0,75 H_{\max.}; H_{\max.}$$

или значениям тока,  $I_{\text{расч.}}$ , мА, рассчитанным по формуле:

$$I_{\text{расч.}} = \frac{H_{\text{э}} - H_{\text{мин}}}{H_{\text{макс}} - H_{\text{мин}}} \cdot (I_{\text{макс.}} - I_{\text{мин.}}) + 4$$

где  $H_{\text{э}}$  – абсолютная величина измеряемого уровня по эталонному СИ, мм

$H_{\text{макс}}$  – верхний предел диапазона измерений уровня, мм

$H_{\text{мин.}}$  – нижний предел диапазона измерений уровня, мм

$I_{\text{макс.}}$  – верхний предел выходного сигнала, мА

$I_{\text{мин.}}$  – нижний предел выходного сигнала, мА

$I_{\text{расч.}}$  – расчетное значение выходного сигнала, мА

Число измерений на каждой контрольной отметке должно быть не менее трех. При каждом измерении одновременно регистрируют показания эталонного СИ и миллиамперметра (калибратора), подключенного к токовому выходу датчика уровня.

Рассчитывается приведенная погрешность датчика уровня  $\delta_I$ , % по формуле:

$$\delta_I = \frac{I_i - I_{расч.}}{I_{макс.} - I_{мин.}} \cdot 100$$

Рассчитывается приведенная погрешность датчика уровня  $\delta_H$ , % по формуле:

$$\delta_H = \frac{H_i - H_э}{H_{макс.} - H_{мин.}} \cdot 100$$

Датчик уровня считается выдержавшим испытание, если относительные погрешности  $\delta_I$  и  $\delta_H$  не вышли за пределы допускаемой погрешности, указанной в технической документации ( $\pm 2\%$ ).

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 В случае положительных результатов поверки датчик уровня признается годным к эксплуатации и на него выдается свидетельство о поверке, форма которого приведена в приложении 1 к документу «Порядок проведения поверки СИ, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному Приказом №1815 от 2 июля 2015 г.

7.2 В случае отрицательных результатов поверки датчик уровня признается непригодным, не допускается к эксплуатации и на него выдается извещение о непригодности, форма которого приведена в приложении 2 к документу «Порядок проведения поверки СИ, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному Приказом №1815 от 2 июля 2015 г.

Ведущий инженер ФГУП «ВНИИМС»



С.В. Псурцева

Протокол № \_\_\_\_\_

Датчик уровня электронный ENS 3000, зав. номер \_\_\_\_\_

Предприятие-изготовитель HYDAC Electronic GmbH, Германия

Дата поверки \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_

Диапазон измерения уровня \_\_\_\_\_

Версия ПО \_\_\_\_\_

Пределы допускаемой приведенной погрешности  $\pm 2\%$

Средство поверки:

Наименование эталонного средства поверки, заводской номер, диапазон измерений и погрешность

\_\_\_\_\_

Условия проведения поверки:

Температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_

Относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_

Атмосферное давление \_\_\_\_\_

Показания эталонного средства измерений $H_{\text{этал.}}, \text{мм}$	Показания датчика уровня $H_{\text{датч.}}, \text{мм}$	Расчетное значение тока $I_{\text{расч.}}, \text{мА}$	Аналоговый выход поверяемого датчика уровня $I_i, \text{мА (В)}$	Приведенная погрешность при измерении уровня по показаниям дисплея $\delta_H, \%$	Приведенная погрешность при измерении тока по аналоговому выходу $\delta_I, \%$

Приведенная погрешность при измерении тока \_\_\_\_\_

Приведенная погрешность при измерении уровня \_\_\_\_\_

Датчик уровня электронный ENS 3000 зав. номер \_\_\_\_\_ (годен, не годен)

Поверитель \_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество) \_\_\_\_\_ (подпись)