

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
(ВНИИМС)

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин



2015 г.

**Преобразователь уровня измерительный  
MG-AV4U-VK5**

Методика поверки

к.р 63104-16

Москва, 2015 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи уровня измерительные MG-AVGU-VK5 (далее - преобразователи), изготовленные KSR-KUEBLER Niveau-Messtechnik AG, Германия и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

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 хранения
Внешний осмотр	6.1	Да	Да	Да
Опробование	6.2	Да	Да	Нет
Определение приведенной погрешности	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	Рулетка измерительная металлическая с грузом РНГ, номинальная длина шкалы – 5000 мм, класс точности 3; Дальномер лазерный GLM 50 Professional, (госреестр 50858-12), диапазон измерений расстояний от 0,05 до 50 м, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 1,5$ мм; 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 преобразователя, 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 преобразователя проводит физическое лицо, прошедшее обучение на курсах повышения квалификации и аттестованное в качестве поверителя в установленном порядке.
- 4.2 К поверке преобразователя допускают лиц, изучивших техническую документацию на преобразователь и эталонные СИ и прошедших инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004.
- 4.3 Перед началом работ необходимо проверить наличие заземления поверяемого преобразователя и эталонного уровнемера. Значение сопротивления заземляемого контура должно соответствовать требованиям технической документации.
- 4.4 При поверке преобразователя 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 преобразователя во время грозы должна быть категорически запрещена.
- 4.4.3 Поверители, проводящие поверку преобразователей, 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 преобразователя на месте эксплуатации с применением эталонного СИ: вода или жидкость, находящаяся в резервуаре, уровень заполнения которого контролируется с помощью поверяемого преобразователя.
- 5.3 Считывание показаний шкалы средства измерений проводят после выдержки в течение времени, достаточного для исключения влияния возмущений поверхности жидкости на результат измерений.
- 5.4 При поверке преобразователя 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 преобразователя.
- 5.7 Должны отсутствовать источники вибрации, магнитных и электрических полей, влияющие на работу преобразователя.

#### 6 Проведение поверки

- 6.1 Внешний осмотр  
При внешнем осмотре должно быть установлено:
- соответствие поверяемого преобразователя требованиям технической документации в части маркировки, упаковки, транспортирования и хранения;
  - отсутствие повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид преобразователя и препятствующих проведению поверки.
- 6.2 Опробование.

Проверка функционирования преобразователя.

При опробовании проверяется функционирование преобразователя. Для этого увеличивается и уменьшается уровень жидкости в резервуаре. Результат опробования считается положительным, если при этом соответствующим образом меняются показания миллиамперметра постоянного тока, подключенного к токовому выходу проверяемого преобразователя.

6.3 Определение приведенной погрешности при измерении и преобразовании уровня жидкости в токовый выходной сигнал.

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

$$H_{min}; H_{min} + 0,25(H_{max} - H_{min}); H_{min} + 0,5(H_{max} - H_{min}); H_{min} + 0,75(H_{max} - H_{min}); H_{max}.$$

где  $H_{max}$  – верхний предел диапазона измерений уровня, мм

$H_{min}$  – нижний предел диапазона измерений уровня (исходный уровень), мм

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 преобразователя.



Рисунок 1. Схема подключения калибратора к токовому выходу преобразователя.

Приведенную погрешность преобразователя  $\delta$ , % вычисляют по формуле:

$$\delta = \frac{I - I_{расч.}}{I_{макс.} - I_{мин.}} \cdot 100$$

где  $I$ , мА – среднее арифметическое значение результатов, полученных при измерении тока, вычисляют по формуле:

$$I = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N I_i$$

$I_{расч.}$ , мА – расчетное значение выходного сигнала, вычисляют по формуле:

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

где  $I_{макс.}$  – верхний предел выходного сигнала, мА (20 мА – соответствует  $H_{макс}$ )

$I_{мин.}$  – нижний предел выходного сигнала, мА (4 мА – соответствует  $H_{мин}$ )  
 $H_3$  – абсолютная величина измеряемого уровня по эталонному СИ, мм  
рассчитывается по формуле:

$$H_3 = H_{баз.} - L_3$$

где  $H_{баз.}$  – базовая высота резервуара (устанавливается технической документацией), мм  
 $L_3$  – среднее арифметическое значение результатов, полученных при измерении расстояний по вертикали, выполненных с помощью дальномера, от планки измерительного люка резервуара до поверхности жидкости, мм.

$$L_3 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N L_{3i}$$

Приведенную погрешность преобразователя  $\delta$ , % вычисляют по формуле:

$$\delta = \frac{I - I_{расч.}}{I_{макс.} - I_{мин.}} \cdot 100$$

Приведенная погрешность  $\delta$ , % не должна выходить за пределы допусковых значений погрешности, указанных в технической документации  $\pm 1\%$ .

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 В случае положительных результатов поверки преобразователь 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 преобразователь 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 № \_\_\_\_\_

Преобразователь уровня измерительный MG-AV4U-VK5, зав. номер \_\_\_\_\_

Предприятие-изготовитель KSR-KUEBLER Niveau-Messtechnik AG, Германия

Дата поверки \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_

Диапазон измерения уровня \_\_\_\_\_

Пределы допускаемой приведенной погрешности  $\pm 1\%$

Средства поверки:

Наименование средства поверки, заводской номер, диапазон измерений и погрешность

\_\_\_\_\_

Условия проведения поверки:

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

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

Атмосферное давление \_\_\_\_\_

Значения тока, измеренные на выходе поверяемого преобразователя, $I_i, mA$	Показания эталонного СИ (дальномера) $L_{zi}, мм$	Расчетные значения уровня $H_z, мм$	Расчетные значения тока $I_{расч.}, mA$	Приведенная погрешность преобразователя $\delta, \%$

Приведенная погрешность преобразователя \_\_\_\_\_

Преобразователь уровня измерительный MG-AV4U-VK5 \_\_\_\_\_  
(годен, не годен)

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