

СОГЛАСОВАНО:
Главный метролог
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»
В. А. Лапшинов
«12» ноября 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Приборы весоизмерительные AI-VEG-60C

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-718-2025

2026 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на приборы весоизмерительные AI-VEG-60C (далее - прибор), предназначенные для аналого-цифрового преобразования выходного сигнала весоизмерительных датчиков, дальнейшей обработки данных и представления результатов измерения в единицах массы.

1.2 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной поверки приборов перед вводом в эксплуатацию и периодической поверки.

1.3 Передача единицы электрического напряжения осуществляется методом косвенных измерений в соответствии с локальной поверочной схемой (Приложение А к настоящей методике поверки), что обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 13-2023.

1.4 Возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средств измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусматривается.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки - косвенный метод измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операции при поверке		Номер пункта методики поверки
	первичной	периодической	
1. Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
3. Проверка программного обеспечения	да	да	9
4. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средств измерений метрологическим требованиям	да	да	10
5. Оформление результатов поверки	да	да	11

2.2 Соблюдение последовательности проведения операций поверки обязательно.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки прибора бракуют и его поверку прекращают.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 0 °C до +40 °C;
- отсутствие вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу прибора.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на прибор и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 3.1 Требования к условиям проведения поверки п. 10.1 Определение погрешности средства измерений п. 10.2 Определение повторяемости средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 10°C до плюс 40 °C, с абсолютной погрешностью не более ± 1 °C	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. №71394-18
	Рабочий эталон в соответствии с локальной поверочной схемой (Приложение А к настоящей методике поверки)	Калибратор для воспроизведения сигналов полномостовых тензометрических датчиков с диапазоном воспроизведения коэффициента преобразования: ± 2 мВ/В и пределами приведенной погрешности воспроизведения коэффициента преобразования $\pm 0,0025$ %. Калибратор К148, рег. № 41772-09

5.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение характеристик прибора с требуемой точностью.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны.

5.4 Средства измерения, применяемые при поверке, должны быть поверены и/или аттестованы в установленном порядке.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80 и требования безопасности на поверочное оборудование.

6.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение - после всех отсоединений.

6.3 Запрещается создавать температуры, превышающие пределы эксплуатации ПВ и средств поверки.

6.4 Запрещается эксплуатировать прибор при наличии отображенных ошибок или явных видимых повреждений.

6.5 При всех работах со средствами измерений необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- перед каждым включением необходимо проверить исправность сетевого шнура и заземления;
- устранение дефектов, замена прибора, присоединение и отсоединение кабелей должно проводиться только при отключенном питании (вилка сетевого шнура питания должна быть вынута из розетки).

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие прибора следующим требованиям:

- соответствие комплектности перечню, указанному в эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки прибора требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствие видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность.

7.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если прибор соответствует указанным выше требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- выдержать прибор в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 3 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1;
- подготовить к работе средства поверки, используемые при поверке, в соответствии с их руководствами по эксплуатации (все средства поверки должны быть исправны и поверены);
- прибор должен быть установлен в рабочее положение с соблюдением указаний руководства по эксплуатации;
- подключить прибор к калибратору K148. Калибратор используется в качестве имитатора весоизмерительного датчика (согласно п.п. А.4.1.7, С.2.6 ГОСТ OIML R 76-1-2011), задающего сигнал на входе прибора в виде относительного коэффициента (А), мВ/В, который технически реализуется заданием электрического сопротивления, имитирующего характеристики тензодатчика по питанию и измерительному сигналу.
- мультиметр 3458А используется для контроля напряжения питания калибратора K148 в процессе поверки.

8.2 Диапазон измерений входного сигнала (от $A_{\min}$ до $A_{\max}$ включительно), мВ/В; диапазон показаний прибора (от $T_{\min}$ до $T_{\max}$ включительно), в единицах массы; поверочный интервал (e), в единицах массы считываются из руководства по эксплуатации в таблице 6.1 поверяемого прибора перед поверкой.

8.3 Максимальное число поверочных интервалов прибора (n) равно 6000.

8.4 Цена деления (d) при поверке прибора должна быть установлена не более $0.2e$.

8.5 Опробование. При опробовании проверяется работоспособность прибора.

8.6 Проверку работоспособности выполнить путем наблюдения за изменением показаний прибора при изменении сигнала от калибратора K148. Показания прибора (в единицах массы) должны изменяться в соответствии с изменением входного сигнала (в мВ/В), пропорционально.

Результаты проверки считать положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверка программного обеспечения (ПО) прибора проводится путем проверки соответствия ПО прибора, представленного на поверку, тому ПО, которое было зафиксировано при испытаниях в целях утверждения типа.

9.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО, установленного в прибор (идентификационное наименование ПО и номер версии ПО), которые отображаются на дисплее прибора при включении.

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, указанными в таблице 3.

9.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Shenke Weighing Control 001 System Software
Номер версии (идентификационный номер) ПО	TFT_V6.x ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

¹⁾ где x – принимает значение от 0 до 9

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение погрешности средства измерений

10.1.1 Установить прибор на нуль. Функция автоматической установки нуля или слежения за нулем должна быть отключена.

10.1.2 Рассчитать ряд значений, (равномерно распределенных в диапазоне воспроизведения входных сигналов), задаваемых на калибраторе, для поверяемого прибора. Заполнить столбец 1 таблицы 4. Конкретные задаваемые значения (например, около $0,5 A_{\text{макс}}$) определяются дискретными характеристиками калибратора. Количество измеряемых точек (A): не менее пяти.

Таблица 4

A, мВ/В	Расчетное показание, $I_{\text{расч}}$, кг*	Показание ПВ, I, кг		Погрешность, E, кг		m _{ре} , кг
		↓	↑	↓	↑	
1	2	3	4	5	6	7
$\approx A_{\text{мин}}$						$\pm 0,25e/\pm 0,5e/\pm 0,75e$
...						...
$\approx 0,5 \cdot A_{\text{макс}}$						
...						
$\approx A_{\text{макс}}^{**}$						...

*Используемые единицы массы согласно ГОСТ 8.417-2002 и настройке поверяемого прибора.

** Максимальное значение, задаваемое калибратором в соответствии с таблицей 2 (± 2 мВ/В).

10.1.3 Рассчитать ряд значений массы ($I_{\text{расч}}$) по формуле (1), заполнить столбец 2 таблицы 3.

$$I_{\text{расч}} = A \cdot \left(\frac{I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}}{A_{\text{макс}} - A_{\text{мин}}} \right) + I_{\text{мин}}, \quad (1)$$

где $I_{\text{мин}}$ и $I_{\text{макс}}$ – минимальное и максимальное значения диапазона измерений прибора в единицах измерения массы (данные значения отображаются на дисплее прибора при воспроизведении сигнала тензодатчика с помощью калибратора K148),

$A_{\text{мин}}$ и $A_{\text{макс}}$ – минимальное и максимальное значения диапазона входных значений сигнала от тензодатчика, мВ/В.

10.1.4 Заполнить столбец 7 таблицы 4 значениями пределов допускаемой погрешности для каждого значения $I_{\text{расч}}$, исходя из поверочного интервала (e), среднего класса точности (III) и доли предела допускаемой погрешности прибора от предела допускаемой погрешности весов в сборе ($p_i=0,5$) согласно ГОСТ OIML R 76-1-2011.

10.1.5 Последовательно задать значения калибратором K148 (с учетом выдержки на стабилизацию показаний прибора, указанной в эксплуатационной документации) согласно столбцам 1, 2 таблицы 4, записать значения (I), отображаемые дисплеем прибора в столбцы 3, 4 таблицы 4. Измерения провести с возрастанием значений (столбец 3), затем с убыванием значений (столбец 4, от максимума к минимуму).

10.1.6 Провести расчет погрешности (E) для каждого измерения согласно формуле (2). Заполнить столбцы 5, 6 таблицы 3.

$$E = I - I_{\text{расч}} \quad (2)$$

где I – значение в единицах массы, отображаемое на дисплее прибора при воспроизведении сигнала тензодатчика с помощью калибратора K148, кг.

10.1.7 Вычисленные значения погрешности для каждого измерения не должны превышать пределов допускаемой погрешности (mpe), указанных в таблице 5, в соответствующем диапазоне измерений.

Таблица 5

Значение нагрузки t , выраженной в поверочных интервалах e	Пределы допускаемой погрешности при поверке (mpe)
От 0 до 500 e включ.	$\pm 0,25 e$
Св. 500 e до 2000 e включ.	$\pm 0,5 e$
Св. 2000 e до 6000 e включ.	$\pm 0,75 e$

10.2 Определение повторяемости средства измерений

10.2.1 Повторить измерения п. 10.1 в количестве 10 раз для начала и конца диапазона измерений (чередование $A_{\text{мин}}$ и $A_{\text{макс}}$ на входе прибора).

10.2.2 Вычислить погрешность для каждого измерения (E) при $A_{\text{мин}}$ и $A_{\text{макс}}$ аналогично п. 10.1.6.

10.2.3 Вычисленные значения погрешности для каждого измерения не должны превышать пределов допускаемой погрешности (mpe), указанных в таблице 5, в соответствующем диапазоне измерений.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки приборов передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.2 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме.

11.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или в руководство по эксплуатации/паспорт в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.4 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству. По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Приложение А
(рекомендуемое)

Структура локальной поверочной схемы для прибора весоизмерительного AI-VEG-60C

