

СОГЛАСОВАНО
Заместитель генерального директора,
Руководитель Метрологического центра
ООО «Автопрогресс-М»



В.Н. Абрамов

«09» февраля 2023 г.

МП АПМ 01-23

«ГСИ. Измерители линейных перемещений АЕ.
Методика поверки»

г. Москва
2023 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки измерителей линейных перемещений АЕ (далее – измерители), производства Shenzhen Wance Testing Machine Co., Ltd, Китай, используемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.1 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон измерений линейных перемещений по оси X, мм	Диапазон измерений линейных перемещений по оси Y, мм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных перемещений, %
AEONE1-M5 (Class 0.5)	от 0 до 109	от 0 до 130	0,5
AEONE1-M5 (Class 1)	от 109 до 218	от 130 до 260	1
AEONE2-M5 (Class 0.5)	от 0 до 109	от 0 до 260	0,5
AEONE2-M5 (Class 1)	от 109 до 218	от 260 до 520	1
AEONE3-M5 (Class 0.5)	от 0 до 109	от 0 до 390	0,5
AEONE3-M5 (Class 1)	от 109 до 218	от 390 до 760	1
AEONE1-M9 (Class 0.5)	от 0 до 116	от 0 до 220	0,5
AEONE1-M9 (Class 1)	от 116 до 232	от 220 до 440	1
AEONE2-M9 (Class 0.5)	от 0 до 116	от 0 до 440	0,5
AEONE2-M9 (Class 1)	от 116 до 232	от 440 до 880	1
AEONE3-M9 (Class 0.5)	от 0 до 116	от 0 до 660	0,5
AEONE3-M9 (Class 1)	от 116 до 232	от 660 до 1320	1
AEROD series	от 0 до 100	от 0 до 550	0,5
AEHT series	от 0 до 41	от 0 до 47	0,5
AE202T	от 2,5 до 25	-	0,5

1.2 Измерители до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр измерителя.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр измерителя, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

1.5 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 2-2021 – ГПЭ единицы длины - метра.

1.6 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средств измерений

Для поверки измерителей должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	10
Определение диапазона и относительной погрешности измерений линейных перемещений	Да	Да	10.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +35;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с руководством по эксплуатации и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки измерителя достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
10.1	Рабочий эталон 2 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой 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, утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 г. – система лазерная измерительная	Система лазерная измерительная XL-80, рег. № 35362-13

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Вспомогательное оборудование		
8, 9, 10.1	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +35 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ %	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д, рег.№ 46434-11
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на измерители и средства поверки, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие измерителя следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений и других дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения испытаний или результаты испытаний;
- соответствие внешнего вида и комплектности измерителя эксплуатационной документации.

Если перечисленные требования не выполняются, измеритель признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- с помощью термогигрометра проверить соответствие условий окружающей среды требованиям, приведенным в п.3;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- измеритель и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией и выдержать при условиях, указанных в п.3 не менее 3 ч.

8.2 При опробовании выполнить следующие операции:

- перевести измеритель в рабочее состояние в соответствии с руководством по эксплуатации;
- запустить соответствующее программное обеспечение (далее – ПО);
- выбрать канал измерений линейных перемещений.

Опробование измерителя считается успешным, если на экран персонального компьютера выводятся значения по каналу измерений линейных перемещений.

Если перечисленные требования не выполняются, измеритель признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) «TestPilot» выполняется в следующем порядке:

- запустить ПО «Test Pilot»;
- в верхнем правом углу основного интерфейса ПО выбрать выпадающее меню;
- выбрать раздел «О Test Pilot».

Идентификация ПО «Alpha» выполняется в следующем порядке:

- запустить ПО «Alpha»;
- из меню основного интерфейса ПО выбрать вкладку «О программе» («About»).

Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать данным, приведённым в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	TestPilot	Alpha
Идентификационное наименование ПО	TestPilot	Alpha
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.1.0000	не ниже 2.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Если перечисленные требования не выполняются, измеритель признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение диапазона и относительной погрешности измерений линейных перемещений

Определение диапазона и относительной погрешности измерений линейных перемещений производится с помощью системы лазерной измерительной XL-80 в выбранной системе координат в следующей последовательности:

На стойки с отражателями из комплекта системы лазерной измерительной XL-80 нанести контрастные марки размером не менее 10×10 мм. Места нанесения марок выбираются таким образом, чтобы минимальная и максимальная величины диапазона перемещений оставались в выбранном поле обзора измерителя.

При определении диапазона и относительной погрешности измерений в направлениях по соответствующим осям X, Y необходимо измерять расстояния между двумя отражателями с марками, один из которых остается неподвижным, а другой перемещается по направлению выбранной оси по прямолинейной направляющей. Оба отражателя в процессе измерений должны оставаться в поле зрения измерителя.

10.1.1 Необходимо задать перемещение отражателем равное 0,5 мм (для модификаций AEONE1-M5 (Class 0.5), AEONE2-M5 (Class 0.5), AEONE3-M5 (Class 0.5), AEONE1-M9 (Class 0.5), AEONE2-M9 (Class 0.5), AEONE3-M9 (Class 0.5), AEROD series, AEHT series) или нижнему пределу измерений (для модификаций AEONE1-M5 (Class 1), AEONE2-M5 (Class 1), AEONE3-M5 (Class 1), AEONE1-M9 (Class 1), AEONE2-M9 (Class 1), AEONE3-M9 (Class 1), AE202T).

10.1.2 Для заданного перемещения снять показания с системы лазерной измерительной и измерителя.

10.1.3 Провести аналогичные измерения в прямом (увеличивая перемещения) и обратном направлении (уменьшая перемещения) в точках, выбранных в соответствии с выражением (1):

$$\text{НПИ} + (\text{ВПИ} - \text{НПИ}) * x, \quad (1)$$

где НПИ – нижний предел измерений;

ВПИ – верхний предел измерений;

x – принимает следующие значения: 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 0,7; 0,9; 1.

Измерения проводить не менее трех раз для каждой выбранной точки диапазона.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Относительная погрешность измерений линейных перемещений определяется в следующей последовательности:

- вычислить среднее арифметическое значение результатов измерений в каждой точке выполненных измерений $M_{срi}$:

$$M_{срi} = \frac{\sum M_i}{n} ,$$

где M_i – результат измерений в i -той точке, мм;

n - количество измерений (≥ 3)

- в каждой точке измерений определить относительную погрешность измерений линейных перемещений δ_i :

$$\delta_i = \frac{M_{срi} - M_{эталi}}{M_{эталi}} \times 100\% ,$$

где $M_{эталi}$ - значение перемещений, измеренное системы лазерной в i -той точке, мм

За окончательный результат принять наибольшую величину δ_i из всех рассчитанных значений.

Значения диапазона и относительной погрешности измерений линейных перемещений в каждой группе измерений должны соответствовать значениям, приведённым в Таблице 1.

Если требования данного пункта не выполняются, измеритель признают непригодным к применению.

12 Оформление результатов поверки

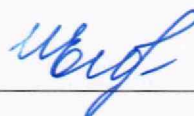
12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 11 настоящей методики поверки.

12.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 При положительных результатах поверки измеритель признается пригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки, измеритель признается непригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс – М»



И.К. Егорова