

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



В.Н. Абрамов

«27» января 2023 г.

МП АПМ 67-22

«ГСИ. Измерители перемещений (деформаций) ЕХ. Методика  
проверки»

г. Москва  
2023 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки измерителей перемещений (деформаций) EX (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	Базовая длина, мм	Диапазон измерений перемещений (деформаций), мм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений (деформаций), %	Пределы допускаемой относительной погрешности установки базовой длины, %
EX12.505	12,5	от 0 до 5		
EX01505	15	от 0 до 5		
EX02010	20	от 0 до 10		
EX02505	25	от 0 до 5		
EX02510	25	от 0 до 10		
EX02512,5	25	от 0 до 12,5		
EX05005	50	от 0 до 5		
EX05010	50	от 0 до 10		
EX05025	50	от 0 до 25	±0,5	±0,5
EX07525	75	от 0 до 25		
EX10005	100	от 0 до 5		
EX10010	100	от 0 до 10		
EX10025	100	от 0 до 25		
EX20010	200	от 0 до 10		
EX20020	200	от 0 до 20		
EX2V15005	150	от -5 до 0		
EX-50/25-05G	25/50	от 0 до 5		

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

1.3 Первойной 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.

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
Контроль условий поверки	Да	Да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик	-	-	10
Определение относительной погрешности установки базовой длины	Да	Да	10.1
Определение диапазона и относительной погрешности измерений перемещений (деформаций)	Да	Да	10.2
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 требованиям 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
<b>Основные средства поверки</b>		
10.1	Средство измерений наружных и внутренних линейных размеров деталей: диапазон измерений от 0 до 300 мм; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,04$ мм; дискретность отсчета 0,01 мм	Штангенциркуль ABSOLUTE DIGIMATIC серии 500, рег. № 49805-12
10.2	Рабочий эталон 3 разряда в соответствии с 3 частью 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от «29» декабря 2018 г.	Калибратор датчиков деформаций KMF-100, рег. № 45796-10
<b>Вспомогательное оборудование</b>		
8, 9, 10.1, 10.2	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +35 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °C Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2$ % ПК с ПО «TestPilot» версия не ниже 2.1.0000	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д, рег.№ 46434-11 ПК с ПО «TestPilot»
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;
- наличие маркировки: наименования и/или товарного знака производителя, заводского (серийного) номера измерителя.

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 1 ч.;

8.2 При опробовании выполнить следующие операции:

- перевести измеритель в рабочее состояние в соответствии с руководством по эксплуатации;

- запустить на персональном компьютере, применяемом при работе измерителя соответствующее программное обеспечение (далее – ПО);

- выбрать канал измерений перемещений (деформаций).

Опробование измерителя считается успешным, если на экран персонального компьютера выводятся значения по каналу измерений перемещений (деформаций)

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».

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

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TestPilot
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2.1.0000

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

## 10 Определение метрологических характеристик средства измерений

### 10.1 Определение относительной погрешности установки базовой длины

Определение относительной погрешности установки базовой длины измерителя производится с помощью штангенциркуля в следующей последовательности:

10.1.1 Установить поверяемый измеритель в калибратор на базовую длину измерителя  $L_B$ , закрепив нижнее измерительное ребро измерителя на нижнем неподвижном основании каретки калибратора, а верхнее измерительное ребро измерителя - в верхней подвижной каретке калибратора;

10.1.2 С помощью штангенциркуля измерить расстояние между нижним и верхним зажимами измерителя  $L_{изм}$ .

Для модификации EX-50/25-05G выполнить данный пункт для 2х значений базовой длины 25 и 50 мм.

## 10.2 Определение диапазона и относительной погрешности измерений перемещений (деформаций)

Определение диапазона и относительной погрешности измерений перемещений (деформаций) производится с помощью калибратора датчиков деформаций КМФ-100 (далее - калибратор) в следующей последовательности:

10.2.1 Установить поверяемый измеритель в калибратор на базовую длину измерителя, закрепив нижнее измерительное ребро измерителя на нижнем неподвижном основании каретки калибратора, а верхнее измерительное ребро измерителя - в верхней подвижной каретке калибратора;

10.2.2 Обнулить показания на измерителе и калибраторе;

10.2.3 С помощью калибратора последовательно задать перемещение в точках, приближенных к 1%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100% от верхнего предела измерений перемещений (деформаций) измерителя  $M_{\text{эт}i}$ ;

10.2.4 Снять показания перемещений измерителя  $M_i$  для каждой точки измерений;

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

Для модификации EX-50/25-05G выполнить данный пункт для 2х значений базовой длины 25 и 50 мм.

## 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

### 11.1 Определение допускаемой относительной погрешности установки базовой длины

Относительная погрешность установки базовой длины  $\delta_B$  вычисляется по формуле:

$$\delta_B = \frac{L_B - L_{\text{изм}}}{L_{\text{изм}}} \cdot 100\%,$$

где  $L_B$  – установленная базовая длина, мм;

$L_{\text{изм}}$  – измеренное значение базовой длины, мм;

Результаты поверки считать положительными, если относительная погрешность установки базовой длины соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.

Если перечисленные требования не выполняются, измеритель признают непригодным к применению.

### 11.2 Определение диапазона и относительной погрешности измерений перемещений (деформаций)

11.2.1 Вычислить среднее арифметическое значение результатов измерений в каждой точке выполненных измерений  $M_{\text{сpi}}$ :

$$M_{\text{сpi}} = \frac{\sum M_i}{n},$$

где  $M_i$  – результат измерений в  $i$ -той точке по поверяемому измерителю, мм;

$n$  - количество измерений ( $\geq 3$ ).

11.2.2 В каждой точке измерений определить относительную погрешность измерений перемещений (деформаций)  $\delta_i$ :

$$\delta_i = \frac{M_{\text{сpi}} - M_{\text{эт}i}}{M_{\text{эт}i}} \cdot 100\%,$$

где  $M_{\text{эт}i}$  - значение перемещений (деформации), заданное с помощью калибратора в  $i$ -той точке, мм.

Результаты поверки считать положительными, если диапазон и относительная погрешность измерений перемещений (деформаций) соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.

Если перечисленные требования 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.

Инженер 1 категории  
ООО «Автопрогресс – М»

  
Р.С. Ибрагимов