СОГЛАСОВАНО
Руководитель центра испытаний СИ
ООО «Автопрогресс–М»



_____ В.Н. Абрамов

«16» апреля 2026 г.

МП АПМ 09-26

«ГСИ. Измерители перемещений (деформаций) оптические бесконтактные Vector. Методика поверки»

г. Москва
2026 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки измерителей перемещений (деформаций) оптических бесконтактных Vector (далее – измерители), производства компании «Tinius Olsen Ltd.», Великобритания, в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Модификация	Наименование характеристики			
	Диапазон базовых длин (L_0), мм	Диапазон измерений продольных перемещений (деформаций), мм	Диапазон измерений поперечных перемещений (деформаций), мм	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений (деформаций), %
U70	от 10 до 24	от 0 до (55-L_0)	-	±0,5
	от 25 до 50	от 0 до (63- L_0)	-	
U200	от 25 до 79	от 0 до (180-L_0)	-	
	от 80 до 180	от 0 до (193-L_0)	-	
B80	от 6 до 50	от 0 до (74-L_0)	-	
	от 7,5 до 25	-	от -(L_0-6) до 0	

1.2 Измерители до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации, в том числе после ремонта - 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 в соответствии со структурой локальной поверочной схемы, приведенной в приложении А настоящей методики поверки.

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

2 Перечень операций поверки средств измерений

Для поверки измерителя 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
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9

Продолжение таблицы 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	
Определение метрологических характеристик	-	-	10
Определение относительной погрешности измерений продольных перемещений (деформаций)	Да	Да	10.1
Определение относительной погрешности измерений поперечных 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, %, от 45 до 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 эталоны и вспомогательные 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		
10.1-10.2	Рабочий эталон 2 разряда по Государственной поверочной схеме 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. – система лазерная измерительная	Система лазерная измерительная XL-80, рег. № 35362-13

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Вспомогательное оборудование		
8, 10.1-10.2	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +35 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,3 °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой относительной погрешности ±2 %	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д, рег. № 46434-11
10.1-10.2	Средство воспроизведения перемещений: диапазон измерений от 0 до 155 мм	Машина испытательная универсальная
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

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 измерителя описанию типа и 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 При подготовке к поверке и опробовании должно быть установлено соответствие измерителя следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;
- плавность движения подвижных деталей и элементов;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов.

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

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

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

- включить персональный компьютер с установленным ПО;
- запустить ПО «Vector»;
- выбрать меню «Настройки»;
- выбрать пункт «Device info»;
- считать номер версии.

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

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Vector
Номер версии (идентификационный номер ПО)	0.XX.XXXXX*
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-
* - X – изменяемая часть номера версии ПО, принимающая цифровые значения от 0 до 9. Не относится к метрологически значимой части 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 относительной погрешности измерений продольных перемещений (деформаций)

Определение относительной погрешности измерений продольных перемещений (деформаций) производится для всех модификаций с помощью системы лазерной измерительной XL-80 (далее – XL-80) в следующей последовательности:

- установить в захваты универсальной испытательной машины адаптеры, имитирующие «разрезанный» испытываемый образец;
- на адаптеры нанести контрастные метки в соответствии с методами, описанными в руководстве по эксплуатации на измеритель;
- установить измеритель, на рабочем расстоянии от адаптеров в соответствии с руководством по эксплуатации на измеритель;
- установить на подвижный захват машины оптический элемент для измерений линейных перемещений из комплекта XL-80;
- подготовить XL-80 к проведению измерений в соответствии с руководством по эксплуатации;
- перемещения до поверяемой точки производить путём перемещения подвижной траверсы универсальной испытательной машины, для чего выбрать оптимальную скорость перемещения подвижной траверсы исходя из технических возможностей машины;
- обнулить показания на отсчетном устройстве XL-80;
- произвести перемещений до первой поверяемой точки по показаниям XL-80, считать показания перемещения с отсчетного устройства измерителя;
- аналогично выполнить измерения в прямом и обратном направлении не менее чем в 10 точках равномерно распределенных по диапазону измерений. Измерения проводить не менее трех раз для каждой выбранной точки.

10.2 Определение относительной погрешности измерений поперечных перемещений (деформаций)

Для определения относительной погрешности измерений поперечных перемещений (деформаций) для модификации В80, необходимо повернуть измеритель на 90°, далее все процедуры выполнить аналогично с п. 10.1.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение погрешности измерений продольных перемещений (деформаций)

Относительную погрешность измерений продольных перемещений (деформаций) δ вычислить по формуле:

$$\delta = \frac{L_{изм} - L_{эт}}{L_{эт}} \cdot 100\ \%, \text{ где}$$

$L_{изм}$– среднее арифметическое значение продольных перемещений (деформаций), измеренных измерителем, мм;

$L_{эт}$ – среднее арифметическое значение продольных перемещений (деформаций), измеренных XL-80, мм;

Значения погрешности измерений продольных перемещений (деформаций) должны соответствовать значениям, приведённым в Таблице 1.

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

11.2 Определение погрешности измерений поперечных перемещений (деформаций)

Относительную погрешность измерений поперечных перемещений (деформаций) δ вычислить по формуле:

$$\delta = \frac{L_{изм} - L_{эт}}{L_{эт}} \cdot 100\ \%, \text{ где}$$

$L_{изм}$– среднее арифметическое значение поперечных перемещений (деформаций), измеренных измерителем, мм;

$L_{эт}$ – среднее арифметическое значение поперечных перемещений (деформаций), измеренных XL-80, мм;

Значения погрешности измерений поперечных перемещений (деформаций) 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 пригодной 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 непригодной 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
центра испытаний СИ
ООО «Автопрогресс – М» Р.С. Ибрагимов

Приложение А
(справочное)
Структура локальной поверочной схемы

