



УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»

А.С. Никитин

«15» декабря 2017 г.

**ИЗМЕРИТЕЛИ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ (ДЕФОРМАЦИЙ)  
ОПТИЧЕСКИЕ БЕСКОНТАКТНЫЕ СЕРИИ VEX**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП АПМ 77-17

г. Москва  
2017 г.

Настоящая методика распространяется на измерители перемещений (деформаций) оптические бесконтактные серии VEX, производства «Walter+Bai AG», Швейцария (далее - измерители) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.1	да	да
2. Идентификация программного обеспечения	7.2	да	да
3. Опробование	7.3	да	да
4. Определение диапазона и относительной погрешности измерений перемещений (деформаций)	7.4	да	да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Наименование эталонов и вспомогательных средств поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.4	Система лазерная измерительная XL-80 (рег. № 35362-13)

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации (далее - РЭ) на измерители, имеющие достаточные знания и опыт работы с измерителями.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо подробно изучить требования безопасности, указанные в РЭ измерителей и используемых средствах поверки и обеспечить их неукоснительное выполнение.

4.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

## 5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 25±10;
- относительная влажность воздуха, % 45-80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 84-106,7 (630-800).

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- подготовить поверяемый измеритель и средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- измеритель и средства поверки должны быть выдержаны в испытательном помещении не менее 3 ч.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие измерителя следующим требованиям:

- соответствие комплектности измерителя прилагаемому РЭ на него;
- наличие маркировки: наименования и/или товарного знака производителя, заводского (серийного) номера измерителя;
- отсутствие на корпусе измерителя и соединительном кабеле механических повреждений.

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

### 7.2 Идентификация программного обеспечения

Проверка идентификационных данных программного обеспечения «MERCURY» (далее – ПО) производится следующим образом: для идентификации версии ПО необходимо запустить соответствующее ПО, далее во вкладке «Справка» («Help») выбрать подменю «О программе...» («About...»)

На экране будет отображено наименование и версия ПО.

Данные, полученные по результатам идентификации ПО, должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	«MERCURY»
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.4.2

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

### 7.3 Опробование

При проведении опробования выполнить следующие операции:

- подключить измеритель к машине испытательной, в составе которой он применяется;
- запустить на ПК, применяемом при работе измерителя с испытательной машиной, ПО;
- выбрать канал измерений перемещений (деформаций) и выбрать величину поля обзора;
- проверить правильность установки измерителя и при необходимости ориентировать измеритель на объект измерений в допустимом поле обзора;
- проверить визуально разрешение для выбранной модификации измерителя.

Таблица 4.

Модификация	VEX-MER-200	VEX-MER-400	VEX-MER-600	VEX-MER-800
Разрешение, мкм:				
- для поля обзора (100×77) мм	0,5	-	-	-
- для поля обзора (200×155) мм	1,0	0,5	-	-
- для поля обзора (300×232) мм	-	-	0,5	-
- для поля обзора (400×232) мм	-	-	-	0,5
- для поля обзора (400×310) мм	-	1,0	-	-
- для поля обзора (600×465) мм	-	-	1,0	-
- для поля обзора (800×465) мм	-	-	-	1,0

Опробование измерителя считается успешным, если на экран ПК выводятся значения по каналу измерений перемещений (деформаций) и разрешение измерителя соответствует значениям, приведенным в таблице 4.

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

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

Определение диапазона и относительной погрешности измерений перемещений (деформаций) производится с помощью системы лазерной измерительной XL-80 в следующей последовательности:

7.4.1. Установить траверсы или захваты машины испытательной в поле обзора в соответствии с характеристиками дляверяемой модификации измерителя.

7.4.2. На неподвижной и подвижной траверсах машины (нижнем и верхнем захватах машины испытательной) нанести контрастные метки. Размеры меток и способ их нанесения выбираются в соответствии с руководством по эксплуатации на измеритель. Места нанесения меток выбираются таким образом, чтобы минимальная и максимальная величины диапазона перемещений оставались в выбранном поле обзора измерителя.

7.4.3. Установить поворотное зеркало и ретрорефлектор системы лазерной измерительной XL-80 на магнитных опорах на неподвижной и подвижной траверсе (нижнем и верхнем захватах) испытательной машины соответственно.

7.4.4. С помощью привода испытательной машины задать перемещение равное нижнему значению диапазона измерений измерителя для выбранной величины поля обзора.

7.4.5. Для заданного перемещения снять показания с системы лазерной измерительной и регистрирующего прибора измерителя.

7.4.6. С помощью привода испытательной машины задать перемещение равное верхнему значению диапазона измерений измерителя для выбранной величины поля обзора.

7.4.7. Для заданного перемещения снять показания с системы лазерной измерительной и регистрирующего прибора измерителя.

7.4.8. Провести аналогичные измерения в прямом и обратном направлении ещё как минимум в 10 точках равномерно распределенных в диапазоне измерений измерителя и выбранной величины поля обзора. Измерения проводить не менее трех раз для каждой выбранной точки диапазона.

7.4.9. Определить относительную погрешность измерений перемещений (деформаций) 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 ( $\geq 3$ )

- в каждой точке измерений определить относительную погрешность измерений  $\delta_i$ ;

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

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

- за окончательный результат принять наибольшую величину  $\delta_i$  из всех рассчитанных значений.

Результаты поверки по данному пункту настоящей методики поверки считать положительными, если диапазоны измерений перемещений (деформаций) соответствуют значениям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5.

Модификация	VEX-MER-200	VEX-MER-400	VEX-MER-600	VEX-MER-800
Диапазон измерений продольных перемещений (поле обзора), мм	от 0,001 до 200	от 0,001 до 400	от 0,001 до 600	от 0,001 до 800
Диапазон измерений поперечных перемещений (поле обзора), мм	от 0,001 до 155	от 0,001 до 310	от 0,001 до 465	от 0,001 до 465

Результаты поверки по данному пункту настоящей методики поверки считать положительными, если величины относительных погрешностей измерений перемещений (деформаций) не выходят за пределы значений, приведенных в таблице 6.

Таблица 6.

Модификация	VEX-MER-200	VEX-MER-400	VEX-MER-600	VEX-MER-800
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений продольных перемещений, %:				
- для поля обзора (100×77) мм	±0,5	-	-	-
- для поля обзора (200×155) мм	±1,0	±0,5	-	-
- для поля обзора (300×232) мм	-	-	±0,5	-
- для поля обзора (400×232) мм	-	-	-	±0,5
- для поля обзора (400×310) мм	-	±1,0	-	-
- для поля обзора (600×465) мм	-	-	±1,0	-
- для поля обзора (800×465) мм	-	-	-	±1,0

Модификация	VEX-MER-200	VEX-MER-400	VEX-MER-600	VEX-MER-800
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений поперечных перемещений, %:				
- для поля обзора (100×77) мм	±0,5	-	-	-
- для поля обзора (200×155) мм	±1,0	±0,5	-	-
- для поля обзора (300×232) мм	-	-	±0,5	-
- для поля обзора (400×232) мм	-	-	-	±0,5
- для поля обзора (400×310) мм	-	±1,0	-	-
- для поля обзора (600×465) мм	-	-	±1,0	-
- для поля обзора (800×465) мм	-	-	-	±1,0

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом в свободной форме, содержащим результаты поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки.

8.2 При положительных результатах поверки измеритель признается пригодным к применению и выдается свидетельство о поверке установленной формы.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) оттиска поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах поверки, измеритель признается непригодным к применению и выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер  
ООО «Автопрогресс-М»



М.В. Хлебнова