

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»


А.С. Никитин

« 27 » 07 2015г.



МАШИНЫ КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МОБИЛЬНЫЕ
СЕРИЙ AMPG, GAUGE

Методика поверки
МП АПМ 39-15

и.р. 62922-16

г. Москва
2015 г.

Настоящая методика поверки распространяется на машины координатно-измерительные мобильные (далее - КИМ) серий AMPG, Gauge, производства «ZETT MESS Technik GmbH Messmaschinen», Германия и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Интервал между периодическими поверками - 1 год.

1. Операции поверки

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

Таблица 1

| № п/п | Наименование операций | № пункта документа по поверке | Обязательность проведения операции при: | |
|-------|--|-------------------------------|---|-----------------------|
| | | | Первичной поверке | Периодической поверке |
| 1 | Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности | 7.1. | да | да |
| 2 | Опробование | 7.2 | да | да |
| 3 | Идентификация программного обеспечения | 7.3 | да | да |
| 4 | Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров | 7.4.1 | да | да |
| 5 | Определение повторяемости результата измерений координаты точки | 7.4.2 | да | да |

2. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться образцовые средства измерений и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

| № п/п | № пункта документа по поверке | Наименование образцовых средств измерений или вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики |
|-------|-------------------------------|--|
| 1 | 7.4.1 | Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по МИ 1604-87 |
| 2 | 7.4.2 | Меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по МИ 1604-87 Микрометр гладкий МК (0÷250) мм, класс точности 2 ГОСТ 6507-90 |

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

Средства измерений, применяемые при поверке должны быть поверены и иметь действующие свидетельства.

3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на КИМ серий AMPG, Gauge, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними.

4. Требования безопасности

При проведении поверки КИМ серий AMPG, Gauge меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на них и поверочное оборудование и правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки.

5. Условия проведения поверки

5.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °C 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, % не более 70.

5.2. КИМ серий AMPG, Gauge и средства поверки должны быть установлены на специальных основаниях (фундаментах), не подвергающихся механическим (вибрация, деформация, сдвиги) и температурным воздействиям.

6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- КИМ серий AMPG, Gauge и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- КИМ серий AMPG, Gauge и средства поверки должны быть выдержаны на рабочих местах не менее 3 часов.

7. Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие КИМ следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак изготовителя, модификация и заводской номер);
- комплектность, которая должна соответствовать руководству по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений и коррозии на поверхностях изделия, влияющие на работу КИМ;
- токопроводящие кабели не должны иметь механических повреждений электроизоляции.

Если перечисленные требования не выполняются, КИМ признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.2. Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие КИМ следующим требованиям:

- отсутствие качания и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- совместимость посадочных и присоединительных деталей и узлов с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных узлов и режимов;
- рабочий диапазон КИМ, дискретность отсчета должны соответствовать данным, приведенным в эксплуатационной документации на них.

Если требования хотя бы одного из подпунктов п.7.2 не выполняются, КИМ признается непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.3. Идентификация программного обеспечения

Для проведения идентификации программного обеспечения (далее – ПО) и подтверждения его соответствия характеристикам, заявленным производителем, необходимо запустить ПО для работы с КИМ серий AMPG, Gauge – «FUTUREX-02» или «PowerInspect». После запуска ПО на верхней панели пользовательского интерфейса выбрать пункт меню

«Справка» и в всплывшем контекстном меню выбрать вкладку «О программе....». На экране отображаются наименование и номер версии ПО (Рис. 1).

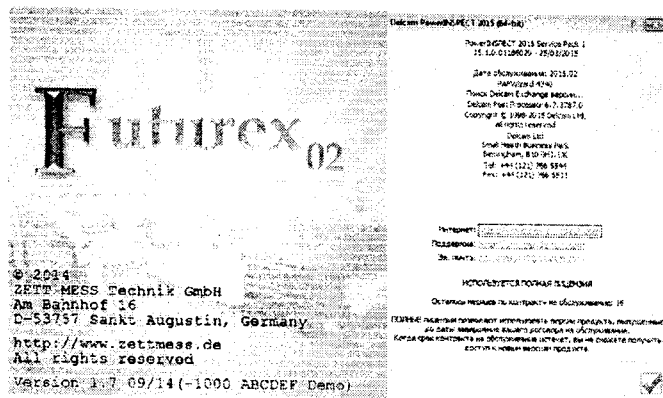


Рис. 1. Вид экранного меню с идентификационными данными ПО.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать данным, приведённым в таблице 3.

Таблица 3.

| Идентификационное наименование ПО | FUTUREX-02 | PowerInspect |
|--|------------|--------------|
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 1.35.0 | 13 |

Если хотя бы один из параметров, полученных при проведении идентификации ПО, не соответствует представленному в табл. 3, то КИМ признается непригодной к применению и дальнейшие операции поверки не производятся.

7.4. Определение метрологических характеристик

7.4.1. Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров.

Определение основной допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров выполнять с использованием мер длины концевых плоскопараллельных (КМД) 4-го разряда по МИ 1604-87 в следующей последовательности:

- выбрать из набора КМД меры со срединной номинальной длиной, составляющей $\frac{1}{2}$ и $\frac{2}{3}$ диапазона измерений;
- проверить наличие действующего свидетельства о поверке при $t=20,0^{\circ}\text{C}$ на отобранные меры;
- меры установить и закрепить в ориентирующем приспособлении;
- приспособление с мерами последовательно размещать в областях рабочего пространства КИМ. Набор из пяти концевых мер длины измеряется в семи пространственных положениях, причем каждая мера измеряется не менее трех раз. Общее число измерений: $5 \times 3 \times 7 = 105$;
- для каждого измеренного значения $L_{\text{изм } j,i}$ рассчитать абсолютную погрешность измерений длины σ_L в объеме измерительного пространства КИМ по формуле:

$$\sigma_L = L_{\text{изм } j,i} - L_{\text{КМД } j,i}$$

где: j - номер КМД;

i - номер измерения;

$L_{\text{КМД } j,i}$ - заданное концевой мерой эталонное значение длины.

Рассчитанные значения величин погрешностей по результатам все выполненных измерений не должны выходить за пределы максимально допускаемой погрешности, заданной в технических характеристиках КИМ.

КИМ серий AMPG, Gauge считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если максимальное значение величины абсолютной погрешности измерений линейных размеров не превышает пределов, приведенных в таблицах 4-7.

Таблица 4

| Наименование характеристики | Модификация / Значение характеристики | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | AMPG 15 S | AMPG 18 S | AMPG 24 S | AMPG 27 S | AMPG 30 S | AMPG 36 S | AMPG 37 S | AMPG 40 S | AMPG 45 S | AMPG 50 S |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мм | ±0,039 | ±0,041 | ±0,050 | ±0,064 | ±0,078 | ±0,102 | ±0,109 | ±0,127 | ±0,152 | ±0,175 |

Таблица 5

| Наименование характеристики | Модификация / Значение характеристики | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | AMPG 15 P | AMPG 18 P | AMPG 24 P | AMPG 27 P | AMPG 30 P | AMPG 36 P | AMPG 37 P | AMPG 40 P | AMPG 45 P | AMPG 50 P |
| Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мм | ±0,018 | ±0,024 | ±0,029 | ±0,039 | ±0,048 | ±0,063 | ±0,065 | ±0,071 | ±0,083 | ±0,099 |

Таблица 6

| Наименование характеристики | Модификация / Значение характеристики | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
| | AMPG 18 P+ | AMPG 24 P+ | AMPG 27 P+ | AMPG 30 P+ | AMPG 36 P+ | AMPG 37 P+ | AMPG 40 P+ | AMPG 45 P+ | AMPG 50 P+ | |
| Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мм | ±0,021 | ±0,025 | ±0,035 | ±0,044 | ±0,055 | ±0,059 | ±0,068 | ±0,074 | ±0,090 | |

Таблица 7

| Модификация | Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мм |
|-------------|---|
| Gauge | $\pm 0,017$ |

Если требование п.7.4.1 не выполняется, КИМ признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

7.4.2. Определение повторяемости результата измерений координаты точки.

7.4.2.1. Определение предельно допускаемой погрешности ощупывания.

Погрешность ощупывания $\delta_{ощуп}$ возникает из-за отклонений от округлости сферы щупа, неодинаковой погрешности срабатывания датчика касания в разных направлениях и других причин при измерениях размеров объекта в пространстве касанием с разных сторон и в разных точках.

Для проведения поверки выбирают измерительный щуп (измерительную ощупывающую головку) со сферическим наконечником. Выполняют измерения радиуса калибровочной сферы не менее чем в 25 точках. Определяют предельно допускаемую погрешность ощупывания по формуле:

$$\delta_{ощуп} = R_{\max} - R_{\min},$$

где: R_{\max} – максимальное значение величины радиуса калибровочной сферы по результатам выполненных измерений;
 R_{\min} – минимальное значение величины радиуса сферы измерительного щупа по результатам выполненных измерений.

При проведении поверки по данному пункту методики ни один из полученных результатов из 25 проведенных измерений не должен превышать значения погрешности КИМ.

КИМ допускается к дальнейшей поверке, если результаты измерений и предельно допускаемая погрешность ощупывания $\sigma_{ощуп}$ не превышает значения погрешности КИМ.

В случае бесконтактных ощупывающих головок измерения по данному пункту настоящей методики поверки не производятся.

7.4.2.2. Определение повторяемости результата измерений координаты точки

Определение повторяемости результата измерений координаты точки производится с помощью КМД в следующей последовательности:

- закрепить эталонную концевую меру длины из набора КМД на стойке с помощью приспособления из этого же набора;
- разместить и закрепить на плите поверочной приспособление с мерой;
- установить КИМ таким образом, чтобы плита поверочная с мерой попали в рабочее пространство КИМ;
- ориентировать КМД, вдоль оси «X» КИМ, используя отобранную ощупывающую головку и программное обеспечение КИМ, в соответствии с руководством по эксплуатации;
- выполнить не менее 30 измерений по рабочей поверхности КМД в направлении вектора – нормали к рабочей поверхности КМД. Показание с монитора КИМ A_{Xi} для каждого выполненного измерения заносится в протокол поверки;
- аналогичные измерения необходимо произвести при ориентации КМД вдоль остальных осей КИМ: оси «Y» и оси «Z». Результаты измерений A_{Yi} и A_{Zi} занести протокол поверки;
- отклонение измерений координаты точки по каждому из выбранных направлений рассчитать по формуле:

$$\delta_{\text{коорд}} = \frac{A_{\text{макс}} - A_{\text{мин}}}{2}$$

где: $A_{\text{макс}}$ – наибольшее значение измеренной величины координаты точки по результатам выполненных измерений по выбранной координате;
 $A_{\text{мин}}$ – наименьшее значение измеренной величины координаты точки по результатам выполненных измерений по выбранной координате;

За оценку повторяемости при измерении координаты точки принимается наибольшее значение отклонения измерений координаты точки.

КИМ серий AMPG, Gauge считаются прошедшими поверку по данному пункту методики поверки, если повторяемость результата измерений координаты точки не превышает пределов, приведенных в таблицах 8-11 для диапазона измерений, соответствующего модификации КИМ.

Таблица 8

| Наименование характеристики | Модификация / Значение характеристики | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | AMPG 15 S | AMPG 18 S | AMPG 24 S | AMPG 27 S | AMPG 30 S | AMPG 36 S | AMPG 37 S | AMPG 40 S | AMPG 45 S | AMPG 50 S |
| Повторяемость результата измерений координаты точки, мм | ±0,026 | ±0,034 | ±0,037 | ±0,049 | ±0,061 | ±0,085 | ±0,089 | ±0,100 | ±0,123 | ±0,158 |

Таблица 9

| Наименование характеристики | Модификация / Значение характеристики | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | AMPG 15 P | AMPG 18 P | AMPG 24 P | AMPG 27 P | AMPG 30 P | AMPG 36 P | AMPG 37 P | AMPG 40 P | AMPG 45 P | AMPG 50 P |
| Повторяемость результата измерений координаты точки, мм | ±0,016 | ±0,018 | ±0,023 | ±0,028 | ±0,033 | ±0,042 | ±0,047 | ±0,060 | ±0,071 | ±0,085 |

Таблица 10

| Наименование характеристики | Модификация / Значение характеристики | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
| | AMPG 18 P+ | AMPG 24 P+ | AMPG 27 P+ | AMPG 30 P+ | AMPG 36 P+ | AMPG 37 P+ | AMPG 40 P+ | AMPG 45 P+ | AMPG 50 P+ | |
| Повторяемость результата измерений координаты точки, мм | ±0,014 | ±0,020 | ±0,025 | ±0,030 | ±0,039 | ±0,043 | ±0,055 | ±0,063 | ±0,069 | |

Таблица 11

| Модификация | Повторяемость результата измерений координаты точки, мм |
|-------------|---|
| Gauge | $\pm 0,008$ |

Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

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

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

Начальник сектора
ООО «Автопрогресс-М»



Максимов М. В.