

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Машины координатно-измерительные мобильные серий AMPG, Gauge

#### Назначение средства измерений

Машины координатно-измерительные мобильные (далее - КИМ) серий AMPG, Gauge предназначены для измерений геометрических размеров объектов и их элементов и взаимного расположения наружных и внутренних поверхностей деталей сложной формы.

#### Описание средства измерений

В основу принципа измерений с помощью КИМ заложен метод ощупывания поверхности измеряемого объекта сменными контактными или бесконтактными датчиками различной конфигурации, соответствующей цели выполняемых измерений. Датчики с помощью специальных элементов крепления размещаются на щупах машин. При этом происходит непрерывное считывание данных, соответствующих пространственным интервалам перемещения щупа. Все перемещения колен и фиксация точки измерений производятся вручную. Для достижения необходимой точности измерений в КИМ применяется система пневматической блокировки подвижных элементов шарниров и сочленений щупов и колен КИМ, а также компенсации погрешностей измерений, вносимых при смене и фиксации ощупывающих головок.

При выполнении измерений сигналы с датчиков пропорциональные линейным размерам пространственного перемещения щупа передаются в компьютер по USB-кабелю. Измерительная система КИМ может крепиться рядом с измеряемым объектом или на измеряемом объекте или устанавливаться под любым углом от 0 до 180°.

Крепление КИМ может осуществляться:

- с помощью треноги с моторизованным приводом для регулировки по высоте;
- с помощью магнитных соединительных креплений;
- на металлической плите для фиксации на плоских поверхностях.

Предусмотрены дополнительные крепежные адаптеры для фиксации на КИМ стоечного типа специальных измерительных головок с микроподачей, которые обеспечивают получение 9-осевой измерительной системы.

Кроме того, возможно установка и крепление машин на специальных продольных направляющих, увеличивающих измерительный диапазон и создающих дополнительную координату измерений.

Машины координатно-измерительные мобильные серий AMPG, Gauge изготавливаются из металла (опорные плиты), армированного углепластика и композиционных материалов.

В состав конструкции машин входят:

- несущая база с установочной плитой, соединительные кабели;
- две легковесные трубки-направляющие из углепластика;
- измерительная поворотная головка со щупом;
- три поворотные направляющие, каждая из них имеет возможность осевого и радиального перемещения;
- высокоточные подшипники поворотных блоков;
- поворотные направляющие со встроенными оптическими линейками высокого разрешения «HEIDENHAIN»;
- тренога со специализированным моторизованным приводом для регулировки мобильной КИМ по высоте.

Конструкция измерительных ощупывающих головок может быть выполнена в виде:

- жесткого щупа. В этом случае измеренная точка берется при контакте щупа с измеряемой поверхностью с помощью кнопки расположенной на направляющей измерительной головки, измеренные данные обрабатываются автоматически с помощью компьютера. Возможно конструктивное исполнение с рубиновыми или твердосплавными сферическими поверхностями щупов.

- модуля TP20 Renishaw. В этом случае измеренная точка берется автоматически при контакте лазерного луча щупа с измеряемой поверхностью, измеренные данные обрабатываются автоматически. Имеется сигнализация при выполнении измерения в выбранной точке.



Рисунок 1 - Общий вид машин координатно-измерительных мобильных серии AMPG (а) и серии Gauge (б)

Машины координатно-измерительные мобильные серии AMPG выпускаются в нескольких модификациях:

- S, Standard – является базовой модификацией КИМ;
- P, Praezision – модификация КИМ с усиленной несущей конструкцией, что достигается большими размерами поперечных сечений несущих элементов и вследствие этого повышенной точностью измерений. Для выполнения измерений в выбранной точке имеет встроенное в щуп устройство типа PC-Maus;
- P+, Praezision+ – базируется на конструкции используемой в модификации P, Praezision с применением дополнительных мер и материалов по увеличению жесткости конструкции несущих элементов (углеродные трубы/трубки -направляющие повышенной жесткости) и ускорением процесса компенсации;

Машины координатно-измерительные мобильные серии Gauge - это уменьшенный по геометрическим размерам «базовый» вариант КИМ серии AMPG модификации S, Standard . В качестве противовеса установлен фиксированный груз. Конструктивно КИМ серии Gauge имеет специальную базовую пластину-подставку, что обеспечивает простую и быструю установку КИМ.

В зависимости от размеров рабочей зоны в каждой из модификаций в зависимости от заказа КИМ могут иметь различное исполнение.

### Программное обеспечение

Машины координатно-измерительные мобильные серий AMPG, Gauge работают с программным обеспечением (далее - ПО) FUTUREX 02, которое позволяет измерять, сканировать, анализировать и получать отчет о трехмерных геометрических параметрах измеряемого объекта. В процессе работы на дисплей компьютера выводится трехмерная модель, положение щупа в реальный момент времени, расположение измеряемых точек и величина отклонений расположения от заданных величин. Для измерений деталей, не имеющих реальных геометрических баз (отверстия, пазы и т.п.) ПО имеет режим итеративной привязки, который позволяет совмещать детали и модели по точкам, выбранным на реальной модели и последующей оптимизации методом последовательных приближений.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	FUTUREX-02	PowerInspect
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.35.0	13
Цифровой идентификатор ПО	67AD3ADA	2FE98A1F
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32

Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют. Операционная система, имеющая оболочку, доступную пользователю, отсутствует. Программное обеспечение устанавливается производителем или уполномоченным представителем при поставке КИМ и защищено ключом. Защитный ключ имеет свой собственный уникальный серийный номер и соответствующий номер лицензии. Лицензионный номер определяется при производстве КИМ и точно соответствует определенному защитному ключу.

Программное обеспечение соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077 – 2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	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
Диапазон измерений линейных размеров, мм	0... 1500	0... 1800	0... 2400	0... 2700	0... 3000	0... 3600	0... 3700	0... 4000	0... 4500	0... 5000
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
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
Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), не более, мм	350×315×230									
Масса не более, кг	11,6	11,8	12,0	12,1	12,2	12,4	12,6	12,7	12,9	13,0

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики									
Модификация	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
Диапазон измерений линейных размеров, мм	0... 1500	0... 1800	0... 2400	0... 2700	0... 3000	0... 3600	0... 3700	0... 4000	0... 4500	0... 5000
Пределы 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
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
Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), не более, мм	380×390×210									
Масса не более, кг	13,0	15,0	17,0	17,1	17,3	17,5	17,6	17,7	18,0	18,2

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение характеристики									
Модификация	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+	
Диапазон измерений линейных размеров, мм	0... 1800	0... 2400	0... 2700	0... 3000	0... 3600	0... 3700	0... 4000	0... 4500	0... 5000	
Пределы 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	
Повторяемость результата измерений координаты точки, мм	±0,014	±0,020	±0,025	±0,030	±0,039	±0,043	±0,055	±0,063	±0,069	
Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), не более, мм	380×390×210									
Масса не более, кг	15,1	17,1	17,2	17,4	17,6	17,8	18,0	18,3	18,6	

Таблица 5

Модификация	Диапазон измерений линейных размеров, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мм	Повторяемость результата измерений координаты точки, мм	Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), не более, мм	Масса не более, кг
Gauge	0...1200	±0,017	±0,008	950×315 ×300	14,5

1. Напряжение питания, В..... 85 ÷ 245
2. Частота, Гц..... 50 ÷ 60
3. Мощность, потребляемая от сети переменного тока, не более, Вт .....49,5
4. Средний срок службы не менее, лет ..... 5
5. Условия эксплуатации:
  - диапазон рабочих температур, °С.....20±5
  - относительная влажность воздуха, не более, % .....95
  - диапазон атмосферного давления, кПа.....от 84 до 106,7

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, а также на нижнюю переднюю часть станины КИМ методом наклеивания.

#### Комплектность средства измерений

КИМ поставляются в комплекте с принадлежностями в жестком транспортном чемодане:

- машина координатно-измерительная мобильная серии AMPG или Gauge;
- установочная плита с крепежными винтами и гаечным ключом;
- транспортировочный кейс;
- пылезащитный чехол;
- шариковый щуп диаметром 4мм, резьба М4;
- сфера или брусок для калибровки;
- USB кабель для соединения КИМ AMPG или Gauge с компьютером;
- источник питания (110-230В);
- аккумуляторная батарея для автономной работы КИМ AMPG или Gauge;
- инструкция по эксплуатации;
- методика поверки.

#### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП АПМ 39-15 «Машины координатно-измерительные мобильные серий AMPG, Gauge. Методика поверки» утверждённым ООО «Автопрогресс-М» в июле 2015 г.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Перечень основного оборудования необходимого для поверки:

- концевые меры длины 4-го разряда по МИ 1604-87.
- микрометр гладкий МК (0÷250) мм, КТ 2 по ГОСТ 6507-90

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Машины координатно-измерительные мобильные серий AMPG, Gauge. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машинам координатно-измерительным мобильным серий AMPG, Gauge**

1. ГОСТ Р 8.763-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне (1·10<sup>-9</sup>...50) м и длин волн в диапазоне (0,2...50) мкм»;
2. Техническая документация «ZETT MESS Technik GmbH Messmaschinen», Германия.

**Изготовитель**

«ZETT MESS Technik GmbH Messmaschinen», Германия  
Am Grundchen 1, D 53757, Sankt Augustin, Am Bahnhof 16, Germany  
Тел./факс: +049 2241 / 31630/ 049 2241 / 315283  
E-mail: [info@zettmess.de](mailto:info@zettmess.de)

**Заявитель**

ООО НПО «Промконтроль», г. Челябинск  
ИНН 7451203704  
454006, г. Челябинск, Россия, ул. Российская 63-а  
Тел./факс: +7 (351) 729-94-88  
E-mail: [info@promcontrol.ru](mailto:info@promcontrol.ru)

**Испытательный центр**

ООО «Автопрогресс-М»  
123308, г. Москва, ул. Мневники, д. 3 корп. 1.  
Тел.: +7 (495) 120-0350, факс: +7 (495) 120-0350 доб. 0  
E-mail: [info@autoproggress-m.ru](mailto:info@autoproggress-m.ru)  
Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311195 от 30.06.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.