

ФГУП «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»

ФГУП «ВНИИМС»



СОГЛАСОВАНО  
Генеральный директор  
ООО «Импекс Крафт»

Г.Г. Матюшин

«    »    2016 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова

« 13 » сентября 2016 г.

**Машины координатно-измерительные мобильные  
Kreon Ace, Kreon Bases**

**фирмы Kreon Technologies, Франция**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 203-8-2016**

г. Москва, 2016

Настоящая методика поверки распространяется на машины координатно-измерительные мобильные Kreon Ace, Kreon Bases (далее – машины), выпускаемые по технической документации фирмы Kreon Technologies. Франция, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки машин должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	5.1.	Визуально	да	да
2. Опробование	5.2.	Визуально	да	да
3. Идентификация программного обеспечения машин	5.3.	-	да	да
4. Определение абсолютной погрешности измерений координат точки контактным методом	5.4.	Сфера диаметром 25,4 мм без покрытия из комплекта мер для поверки систем координатно-измерительных ROMER Absolute Arm (Рег. № 64593-16), приспособление для крепления сферы	да	да
5. Определение абсолютной объемной погрешности машины контактным методом	5.5.	Мера с шарообразными элементами из комплекта мер для поверки установок координатно-измерительных Carl Zeiss (Рег. № 65106-16)	да	да
6. Определение абсолютной объемной погрешности машины бесконтактным методом (при наличии сканера)	5.6.	Мера с шарообразными элементами из комплекта мер для поверки установок координатно-измерительных Carl Zeiss (Рег. № 65106-16)	да	да

Допускается применять аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При подготовке к проведению поверки следует соблюдать правила пожарной безопасности, установленные для работы с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки.

2.2. Бензин хранят в металлической посуде, плотно закрытой металлической крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки.

2.3. Промывку производят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

### 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. Поверку машин следует проводить при следующих условиях:

- температура воздуха (для машин и лазерных сканеров) (20,0 ± 2,5)
- относительная влажность окружающего воздуха, % не более 95 без конденсата

Машина и средства поверки должны быть установлены на специальных основаниях, не подвергающихся механическому (вибрация, деформация, сдвиги) и температурным воздействиям.

### 4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1. Машину и средства поверки выдержать не менее 2 часов в помещении, где проходит поверка.

4.2. Машину привести в рабочее состояние в соответствии с ее эксплуатационной документацией.

### 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 5.1. Внешний осмотр машины.

5.1.1. При проведении внешнего осмотра по п.5.1. (далее нумерация согласно таблице 1) должно быть установлено:

- соответствие требованиям технической документации фирмы-изготовителя машины в части комплектности и маркировки;
- целостность кабелей связи и электрического питания;
- отсутствие на наружных поверхностях машины следов коррозии и механических повреждений, влияющих на эксплуатационные свойства прибора и ухудшающих его внешний вид.

5.1.2. Машина считается прошедшей поверку в части внешнего осмотра, если она удовлетворяет всем вышеперечисленным требованиям.

#### 5.2. Опробование машины.

5.2.1. При опробовании проверяется:

- отсутствие качания и смещений неподвижно-соединенных деталей и элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных узлов и режимов.

5.2.2. Машина считается прошедшей поверку в части опробования, если она удовлетворяет всем вышеперечисленным требованиям.

#### 5.3. Идентификация программного обеспечения (ПО) машины.

5.3.1. Идентификацию ПО машин координатно-измерительных мобильных Асе, Vases проводят по следующей методике:

- произвести запуск ПО;
- проверить наименование программного обеспечения и его версию.

5.3.2. Машина считается прошедшей поверку в части программного обеспечения, если его ПО для контактных измерений – KreonArm WIZARD, версия – 4.x, ПО для контактных измерений и лазерного сканирования (при наличии сканера) – KreonArm Poligonia, версия – 3.x

#### 5.4. Определение абсолютной погрешности измерений координат точки контактным методом.

5.4.1. Абсолютная погрешность измерений координат точки контактным методом определяется с помощью сферы, диаметром 25,4 мм без покрытия, путем определения координат центра сферы с предварительно определенными параметрами.

5.4.2 Произвести измерения на 3-х различных расстояниях сферы относительно машины, как показано на рис. 1, и при 10 различных ориентациях машины относительно сферы.

5.4.3. Сфера закрепляется на стойке на расстоянии 0-20% половины диапазона (радиуса) измерений от машины (рис. 1).

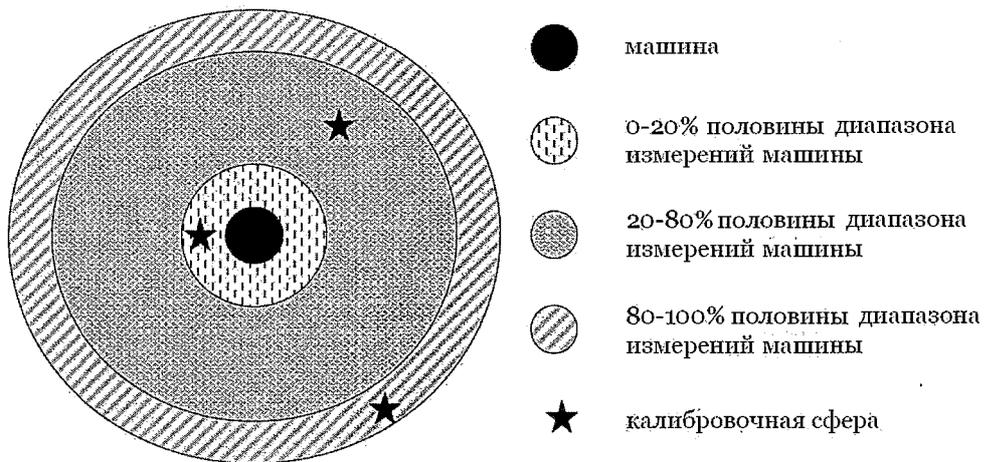


Рисунок 1 – Расположение калибровочной сферы на разном расстоянии относительно машины

5.4.4. Произвести измерения сферы в 9 точках (щуп вертикально), по которым рассчитываются координаты её центра. Одна точка – на полюсе, четыре точки должны быть расположены на диаметре сферы и четыре другие на площади между предыдущими точками (рис. 2).

5.4.6. Точки снимаются в 10 различных ориентациях машины относительно сферы, по 9 точек на ориентацию, при вертикальном положении щупа и повороте руки влево, а именно: локоть машины влево и вниз; локоть влево и вверх; локоть вверх; локоть вправо и вверх; локоть вправо и вниз; повернуть руку на 180° вокруг своей оси (рука вправо) и измерения в тех же 5 предыдущих ориентациях.

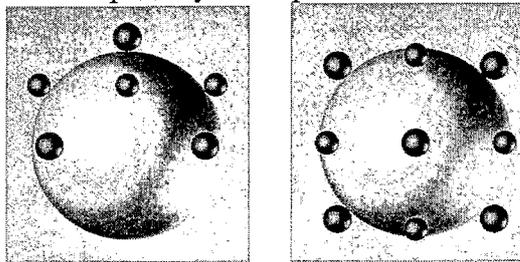


Рисунок 2 – Расположение измеряемых точек на сфере

5.4.7. Затем сфера снимается, поочередно закрепляется на стойке на расстоянии 20-80% и 80-100% половины диапазона (радиуса) измерений от машины (рис. 1) и повторяются п.п. 5.4.5-5.4.6.

5.4.8. За погрешность принимается максимальное отклонение полученных координат центра сферы от среднего арифметического значения по 10-ти значениям ориентации для каждого расстояния сферы от машины.

5.4.9. Машина считается прошедшей поверку, если абсолютная погрешность измерений координат точки не превышает значений, указанных в таблицах 2-5.

Таблица 2 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат точки машин Kreon Ace

Модель машины	Предел измерений (диаметр), м	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат точки, мм
АСЕ-7-20	2,0	±0,022
АСЕ-7-25	2,5	±0,027
АСЕ-7-30	3,0	±0,042
АСЕ-7-35	3,5	±0,054
АСЕ-7-40	4,0	±0,069
АСЕ-7-45	4,5	±0,092
АСЕ-6-20	2,0	±0,018
АСЕ-6-25	2,5	±0,023
АСЕ-6-30	3,0	±0,030
АСЕ-6-35	3,5	±0,039
АСЕ-6-40	4,0	±0,054
АСЕ-6-45	4,5	±0,075

Таблица 3 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат точки контактным методом машин Kreon Vaces

Модель машины	Предел измерений (диаметр), м	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат точки, мм
Vaces 7-M100	2,60	±0,035
Vaces 7-G100	3,20	±0,058
Vaces 7-XG100	4,20	±0,084
Vaces 7-XL100	4,60	±0,108
Vaces 7-M200	2,60	±0,050
Vaces 7-G200	3,20	±0,076
Vaces 7-XG200	4,20	±0,112
Vaces 7-XL200	4,60	±0,136
Vaces 6- M100	2,60	±0,028
Vaces 6- G100	3,20	±0,045
Vaces 6- XG100	4,20	±0,070
Vaces 6- XL100	4,60	±0,092
Vaces 6- M200	2,60	±0,040
Vaces 6-G200	3,20	±0,068
Vaces 6-XG200	4,20	±0,098
Vaces 6-XL200	4,60	±0,120

### 5.5. Определение абсолютной погрешности измерений длины контактным методом.

5.5.1. Абсолютная погрешность измерений длины контактным методом определяется при помощи меры с шарообразными элементами (Рис.3).

5.5.2 Установить один конец меры в магнитную опору и в процессе поверки ориентировать колено машины справа или слева относительно меры.

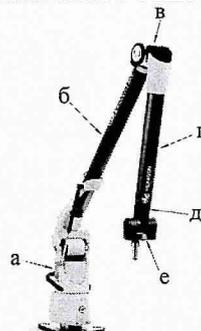


Рисунок 2 – Схема расположения сегментов машины  
а – основание; б – плечо; в – локоть; г – колено; д – запястье; е – кисть

5.5.3 Установить колено машины справа от меры (Рис. 3) и произвести измерение длины меры в каждом из следующих положений:

- установить меру в горизонтальное положение (Рис. 3а),
- повернуть меру справа налево по часовой стрелке в положение 3б, одновременно вращая кисть машины по часовой стрелке;
- вернуть меру в первоначальное положение, повернув ее против часовой стрелки;
- наклонить меру под углом  $45^\circ$  относительно стола (Рис. 3в);
- повернуть меру справа налево по часовой стрелке, одновременно поворачивая кисть машины в этом же направлении (рис 3г);

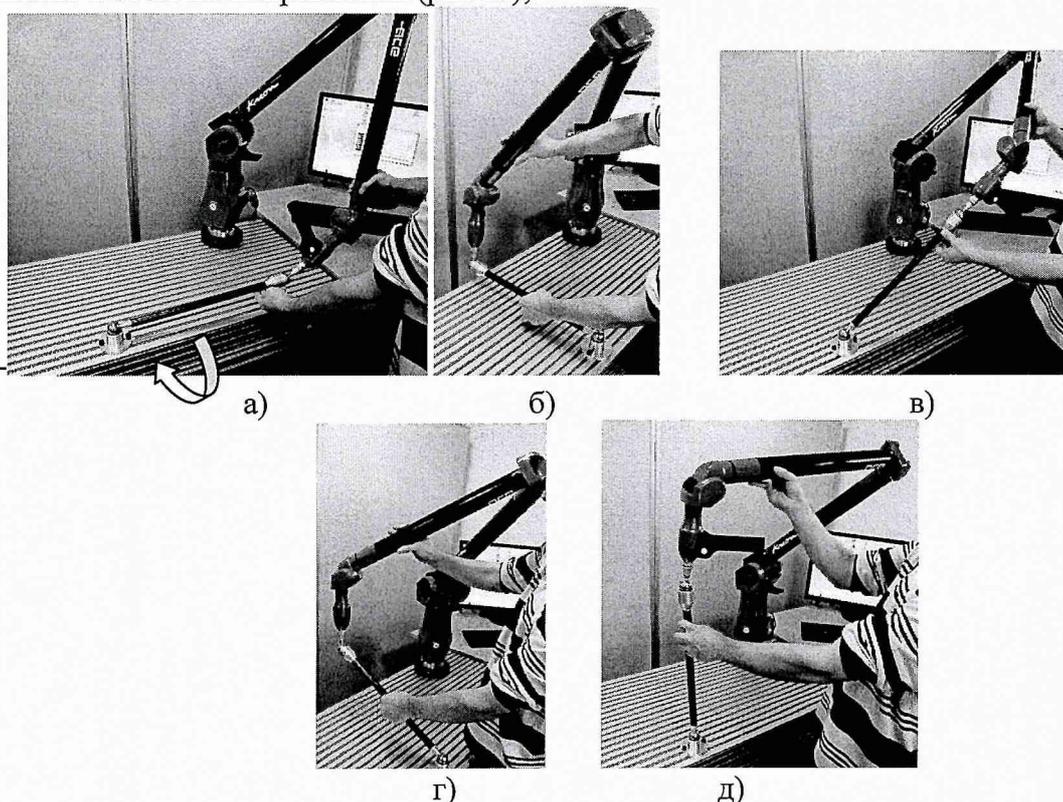
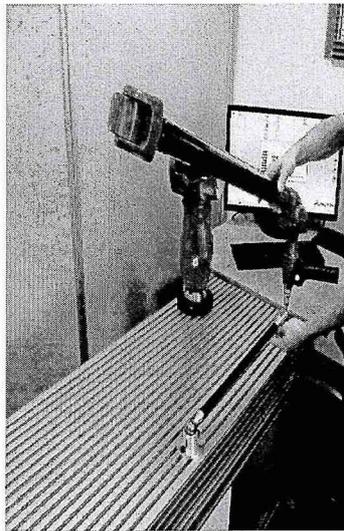


Рисунок 3 – Взаимное расположение меры и машины (колено машины справа).

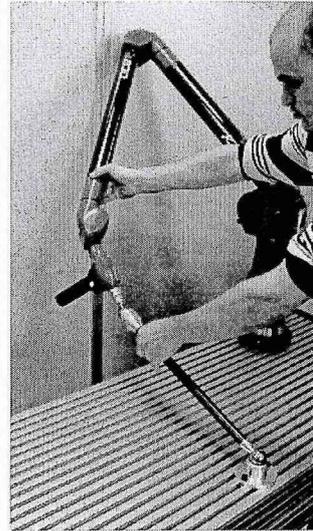
-вернуть меру в положение в), поворачивая ее против часовой стрелки;  
 -установить меру в вертикальное положение (рис. 3д), производя небольшие вращения кисти машины.

5.5.4 Установить колено машины слева от меры (рис. 4) и произвести измерение длины меры в каждом из следующих положений:

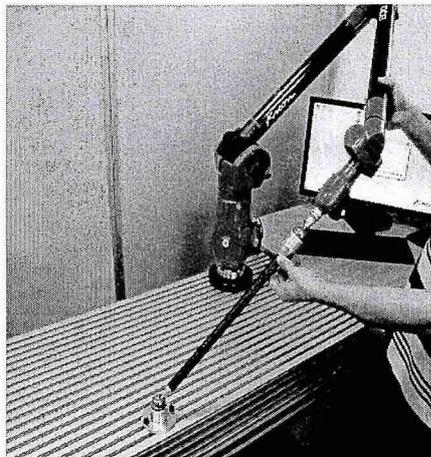
- установить меру в горизонтальное положение (Рис.4а).
- повернуть меру справа налево по часовой стрелке в положение 4б, одновременно вращая кисть машины по часовой стрелке;
- вернуть меру в первоначальное положение, повернув ее против часовой стрелки;
- наклонить меру под углом  $45^\circ$  относительно стола (Рис. 4в);
- повернуть меру справа налево по часовой стрелке, одновременно поворачивая кисть машины в этом же направлении (рис 4г);
- вернуть меру в положение в), поворачивая ее против часовой стрелки;
- установить меру в вертикальное положение (рис. 4д), производя небольшие вращения кисти машины.



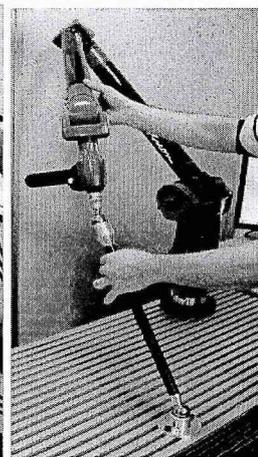
а)



б)



в)



г)



д)

Рисунок 4 - Взаимное расположение меры и машины (колесо машины слева)

5.5.5. Значение абсолютной погрешности измерений длины вычисляется по формуле:

$$\Delta l_i = l_{изм} - l_{ном},$$

где  $\Delta l_i$  – абсолютная погрешность при  $i$ -ой ориентации;

$l_{изм}$  – измеренная длина меры при  $i$ -ой ориентации;

$l_{ном}$  – номинальная длина меры, указанная в её свидетельстве о поверке.

5.5.5. Машина считается прошедшей поверку, если абсолютная объемная погрешность измерений длины контактным методом не превышает значений, указанных в таблицах 4, 5.

Таблица 4 – Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений машины Креон Асе контактным методом

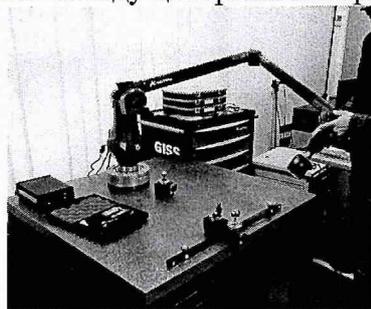
Модель машины	Предел измерений (диаметр), м	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат точки, мм
АСЕ-7-20	2,0	±0,032
АСЕ-7-25	2,5	±0,038
АСЕ-7-30	3,0	±0,057
АСЕ-7-35	3,5	±0,080
АСЕ-7-40	4,0	±0,099
АСЕ-7-45	4,5	±0,125
АСЕ-6-20	2,0	±0,026
АСЕ-6-25	2,5	±0,034
АСЕ-6-30	3,0	±0,043
АСЕ-6-35	3,5	±0,056
АСЕ-6-40	4,0	±0,067
АСЕ-6-45	4,5	±0,090

Таблица 5 – Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений длины машины Kreon Vaces контактным методом

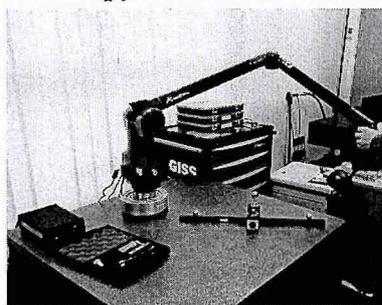
Модель машины	Предел измерений (диаметр), м	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат точки, мм
Vaces 7-M100	2,60	$\pm 0,052$
Vaces 7-G100	3,20	$\pm 0,077$
Vaces 7-XG100	4,20	$\pm 0,110$
Vaces 7-XL100	4,60	$\pm 0,139$
Vaces 7-M200	2,60	$\pm 0,080$
Vaces 7-G200	3,20	$\pm 0,100$
Vaces 7-XG200	4,20	$\pm 0,230$
Vaces 7-XL200	4,60	$\pm 0,370$
Vaces 6- M100	2,60	$\pm 0,044$
Vaces 6- G100	3,20	$\pm 0,064$
Vaces 6- XG100	4,20	$\pm 0,083$
Vaces 6- XL100	4,60	$\pm 0,120$
Vaces 6- M200	2,60	$\pm 0,065$
Vaces 6-G200	3,20	$\pm 0,095$
Vaces 6-XG200	4,20	$\pm 0,210$
Vaces 6-XL200	4,60	$\pm 0,350$

### 5.6. Определение абсолютной объемной погрешности измерений длины бесконтактным методом (при наличии сканера).

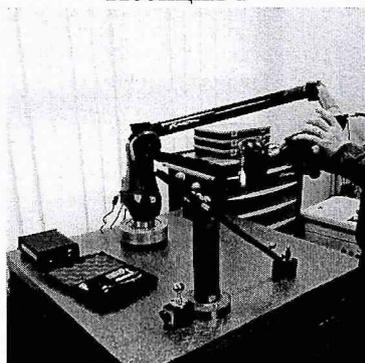
5.6.1. Абсолютную объемную погрешность измерений длины бесконтактным методом (с помощью сканера, сопряженного с машиной) определить с помощью меры с шарообразными элементами, располагая ее в трех позициях, показанных на рисунке 5. На мере закреплены две сферы, расстояние между центрами которых калибруется.



Позиция 1



Позиция 2



Позиция 3

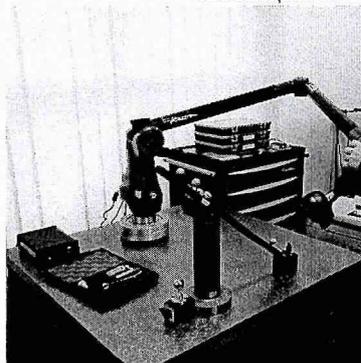


Рисунок 5 – Расположение меры с шарообразными элементами в рабочем объеме машины

5.6.2. В каждой из позиций для определения расстояний между центрами сфер произвести сканирование сфер в направлениях, показанных на рисунке 6 (В горизонтальной плоскости четыре направления через 90°, одно сверху).

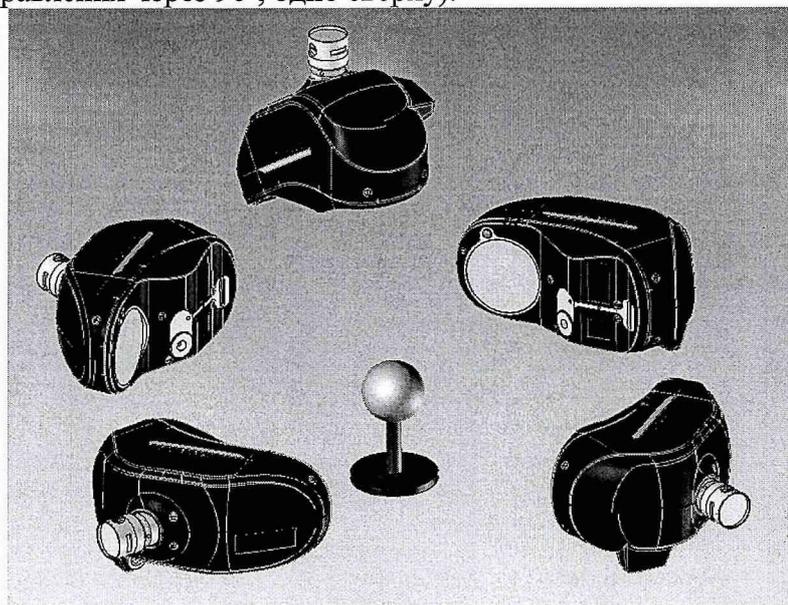


Рисунок 6 – Сканирование сферы в 5 различных позициях

5.6.3. За объемную погрешность машины принимается наибольшая разность между измеренными значениями расстояний в каждой из трех позиций и значением расстояния между центрами сфер из сертификата калибровки меры.

5.6.4. Машина считается поверенной, если абсолютная объемная погрешность измерений длины бесконтактным методом не превышает значений, приведенных в таблицах 6 и 7.

Таблица 6 – Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений длины бесконтактным способом Kreon Ace

Модель		Ace-7-20	Ace-7-25	Ace-7-30	Ace-7-35	Ace-7-40	Ace-7-45
Сканер	Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений, мм						
	ACE + Solano	0,052	0,058	0,077	0,100	0,118	0,140
	ACE + Solano blue	0,047	0,053	0,072	0,095	0,114	0,137
	ACE + Zephyr II	0,042	0,048	0,067	0,090	0,109	0,134
	ACE + Zephyr II blue	0,039	0,045	0,064	0,087	0,106	0,130
Skyline	0,042	0,048	0,061	0,072	0,084	0,099	
Модель		Ace-6-20	Ace-6-25	Ace-6-30	Ace-6-35	Ace-6-40	Ace-6-45
Сканер	Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений, мм						
	ACE + Solano	0,049	0,057	0,066	0,078	0,090	0,113
	ACE + Solano blue	0,044	0,052	0,061	0,073	0,085	0,108
	ACE + Zephyr II	0,039	0,047	0,056	0,069	0,080	0,103
ACE + Zephyr II blue	0,034	0,042	0,051	0,064	0,75	0,098	

Таблица 7 Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений длины бесконтактным способом Kreon Baces

Модель	Серия 100				Серия 200				
	Baces 7-M100	Baces 7-G100	Baces 7-XG100	Baces 7-XL100	Baces 7-M200	Baces 7-G200	Baces 7-XG200	Baces 7-XL200	
Сканеры	Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности измерений, ±, мм								
	Baces + Solano Lite	–				0,100	0,130	0,260	0,400
	Baces + Solano	0,075	0,095	0,132	0,153				
	ACE + Solano blue	0,070	0,091						
	ACE + Zephyr II	0,062	0,087						
	ACE + Zephyr II blue	0,057	0,082						

## 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки выдается свидетельство с указанием фактических результатов определения погрешностей прибора, даты и имени поверителя, действующий протокол подтверждается клеймом.

При отрицательных результатах поверки клеймо погашается, выдается извещение о непригодности прибора с указанием причин.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Периодичность поверки устанавливается раз в год. Поверка также необходима после проведения каждого ремонта.

Нач. отдела  
ИЦ ФГУП «ВНИИМС»



В.Г. Лысенко

Зам. нач. отдела  
ИЦ ФГУП «ВНИИМС»



Н.А. Табачникова