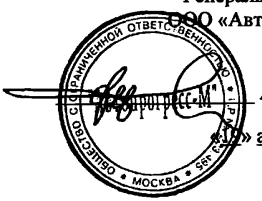
УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А. С. Никитин

«19» августа 2019 г.

Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные
серий HSCAN и PRINCE

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 07-19

г. Москва,
2019 г.

gost.e-ecolog.ru

1 Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные серий HSCAN и PRINCE (далее – приборы), производства «Hangzhou Sikan Technology Co., Ltd», Китай, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

2 Операции поверки

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

Таблица 1.

№№ пункта	Наименование операции	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
8.1.	Внешний осмотр	Да	Да
8.2.	Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов, идентификация программного обеспечения	Да	Да
8.3.	Определение абсолютной погрешности измерений геометрических размеров объектов	Да	Да
8.4.	Определение абсолютной погрешности измерений геометрических размеров объектов приборами при проведении комбинированных измерений совместно прибором оптическим координатно-измерительным фотограмметрическим MSCAN	Да*	Да*

* - на основании письменного заявления владельца СИ и предоставлении прибора оптического координатно-измерительного фотограмметрического MSCAN

3 Средства поверки

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

Таблица 2.

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
8.1. 8.2.	Эталоны не применяются
8.3.- 8.4.	Система лазерная измерительная Renishaw XL-80 (рег. № 35362-13)

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

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на приборы и средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке.

5 Требования безопасности

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на приборы, поверочное оборудование, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

6 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С — от -10 до +40
- относительная влажность воздуха, % — от 10 до 90

7 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки и прибор оптический координатно-измерительный фотограмметрический MSCAN (далее – устройство MSCAN) (при проведении измерений совместно с данным устройством);
- прибор и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации.

Если хотя бы одно из перечисленных требований не выполняется, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8.2 Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов, идентификация программного обеспечения

8.2.1 При опробовании должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

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

8.2.2 Для идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) следует запустить ПО, в русскоязычной версии ПО в главном меню нажать кнопку «О» во вкладке «другое». Для англоязычной версии ПО необходимо на главном экране нажать кнопку «other», затем выбрать пункт «About». Версия программного обеспечения отобразиться на экране. Данные, полученные по результатам идентификации ПО, должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	ScanViewer
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	4.13.9

Если хотя бы одно из перечисленных требований не выполняется, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8.3 Определение абсолютной погрешности измерений геометрических размеров объектов

Для определение абсолютной погрешности измерений геометрических размеров объектов используют компаратор. В качестве компаратора может быть использована любая линейная направляющая (например: геодезический компаратор для поверки рулеток измерительных), позволяющая реализовать прямолинейной перемещение сканируемого объекта в диапазоне измерений приборов. Измерения проводить в следующей последовательности:

- привести компаратор в рабочее состояние, установить систему лазерную измерительную вдоль оси компаратора. Установить необходимые для работы компоненты системы и привести её в рабочее состояние согласно руководству по эксплуатации на систему лазерную измерительную;

- установить на каретку ретро-рефлектор (отражатель) из комплекта системы лазерной измерительной;
- установить на каретку марку-сферу диаметром не менее 20 мм;
- нанести светоотражающие метки (пример данных меток приведен на рисунке 1 в Приложении А к настоящей методике поверки) на компаратор вдоль оси перемещения каретки согласно эксплуатационной документации на прибор;
- включить прибор и дать ему прогреться 5-10 минут;
- провести калибровку прибора по входящей в комплект калибровочной пластине согласно эксплуатационной документации;
- установить каретку в нулевое положение;
- обнулить показания системы лазерной измерительной;
- переместить каретку на расстояние, соответствующее началу диапазона измерений, провести сканирование установленной на каретку марки-сферы;
- провести измерение системой лазерной измерительной, занести значение в протокол;
- переместить каретку на расстояние, близкое к середине диапазона измерений, провести сканирование установленной на каретку марки-сферы;
- провести измерение системой лазерной измерительной, занести значение в протокол;
- переместить каретку на расстояние, близкое к концу диапазона измерений, провести сканирование установленной на каретку марки-сферы;
- провести измерение системой лазерной измерительной, занести значение в протокол;
- сохранить данные, полученные при сканировании;
- обработать данные, полученные при сканировании;
- локализовать через ПО точки облака, относящиеся к отсканированной марке-сфере.
- провести построение поверхности сферы и её геометрического центра в каждой точке сканирования;
- произвести вычисление расстояния между нулевым положением геометрического центра марки-сферы и каждым последующим его положением S_{ij};
- произвести вычисление расстояния между нулевым положением геометрического центра отражателя и каждым последующим его положением S_0;
- повторить вышеописанные операции по сканированию объекта не менее 3 раз (приёмов);
- определить абсолютную погрешность измерений для каждого измерения.

Абсолютная погрешность измерений вычисляется как сумма систематической и случайной погрешности и определяется по формуле:

$$\Delta S = \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} S_{ij}}{n} - S0\right) \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \left(S_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^{n} S_{ij}}{n}\right)^2}{n-1}},$$

где ΔS - абсолютная погрешность измерений, мм;

S_0- эталонное (действительное) значение, мм;

S_{ij} - измеренное значение j-ого измерения i-м приёмом, мм;

n - число приёмов измерений j-ого.

Значение абсолютной погрешности не должно превышать значения, указанного в Приложении к настоящей методике поверки.

Если требование данного пункта не выполняется, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8.4 Определение абсолютной погрешности измерений геометрических размеров объектов приборами при проведении комбинированных измерений совместно с прибором оптическим координатно-измерительным фотограмметрическим MSCAN

Для определение абсолютной погрешности измерений геометрических размеров объектов используют компаратор. Измерения проводить в следующей последовательности:

- привести компаратор в рабочее состояние, установить на каретку марку-сферу диаметром не менее 20 мм;
- установить каретку в нулевое положение;
- нанести светоотражающие метки на компаратор вдоль оси перемещения каретки согласно эксплуатационной документации на прибор;
- включить прибор MSCAN и дать ему прогреться 5-10 минут;
- провести калибровку прибора MSCAN по входящей в комплект калибровочной пластине согласно эксплуатационной документации на прибор MSCAN;
- выполнить сканирование светоотражающих меток, нанесённых вдоль оси перемещения каретки согласно эксплуатационной документации;
- сохранить данные, полученные при сканировании;
- обработать данные, полученные при сканировании; провести построение базовой модели позиционирования;
- с помощью программного обеспечения загрузить полученную информацию в поверяемый прибор для использования в качестве основной системы его позиционирования;
- включить поверяемый прибор и дать ему прогреться 5-10 минут;
- провести калибровку прибора по входящей в комплект калибровочной пластине согласно эксплуатационной документации;
- выполнить сканирование каретки с установленной маркой-сферой;
- переместить каретку на расстояние, соответствующее началу диапазона измерений, провести сканирование каретки;
- переместить каретку на расстояние, близкое к середине диапазона измерений, провести сканирование каретки;
- переместить каретку на расстояние, близкое к концу диапазона измерений, провести сканирование каретки;
- сохранить данные, полученные при сканировании;
- обработать данные, полученные при сканировании;
- локализовать через ПО точки облака, относящиеся к отсканированной марке-сфере.
- провести построение поверхности сферы и её геометрического центра в каждой точке сканирования;
- произвести вычисление расстояния между нулевым положением геометрического центра марки-сферы и каждым последующим его положением S_{ij};
- повторить вышеописанные операции по сканированию объекта не менее 3 раз (приёмов);
- определить абсолютную погрешность измерений для каждого измерения.

Абсолютная погрешность измерений вычисляется как сумма систематической и случайной погрешности и определяется по формуле:

$$\Delta S = \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} S_{ij}}{n} - S0\right) \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \left(S_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^{n} S_{ij}}{n}\right)^2}{n-1}},$$

где ΔS - абсолютная погрешность измерений, мм;

S_0- эталонное (действительное) значение, мм;

S_{ij} - измеренное значение j-ого измерения i-м приёмом, мм;

n - число приёмов измерений j-ого.

Значение абсолютной погрешности не должно превышать значения, указанного в Приложении Б к настоящей методике поверки.

Если требование данного пункта не выполняется, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

Допускается не проводить поверку данного режима измерений при отсутствии письменного заявления владельца СИ, а также не предоставлении им для проведения поверки устройства MSCAN. При этом в свидетельстве о поверке обязательно должен быть указан объём проведённой поверки.

9 Оформление результатов поверки

9.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 8 настоящей методики поверки.

9.2. При положительных результатах поверки прибор признают пригодным к применению и на него оформляется свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и / или поверительного клейма.

9.3. При отрицательных результатах поверки прибор признают непригодным к применению и на него оформляется извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс-М» К.А. Ревин

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Светоотражающие метки

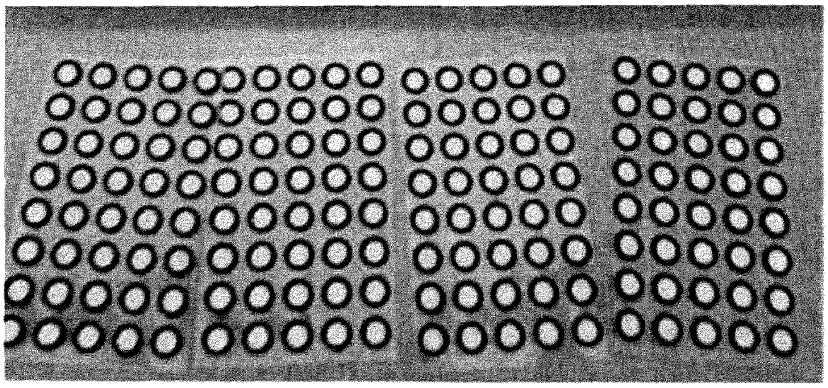


Рисунок А.1 - Светоотражающие не кодированные метки.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица Б.1 - Метрологические характеристики приборов серии HSCAN

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	HSCAN300	HSCAN331	HSCAN771
Диапазон измерений геометрических размеров объектов, мм	от 10 до 5000		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) измерений геометрических размеров объектов, мм	±(0,02+0,10·L)	±(0,02+0,08·L)	±(0,02+0,06·L)
	где L – длина объекта в метрах		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) измерений геометрических размеров объектов приборами серии HSCAN при проведении комбинированных измерений совместно с устройством MSCAN, мм	±(0,020+0,025·L) где L – длина объекта в метрах		

Таблица Б.2 - Метрологические характеристики приборов серии PRINCE

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	PRINCE335	PRINCE775
Диапазон измерений геометрических размеров объектов, мм	от 10 до 5000	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) измерений геометрических размеров объектов при использовании лазера красного спектра (режим R), мм	±(0,02+0,08·L)	±(0,02+0,06·L)
	где L – длина объекта в метрах	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) измерений геометрических размеров объектов при использовании синего спектра (режим B), мм	±(0,01+0,08·L)	±(0,01+0,06·L)
	где L – длина объекта в метрах	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) измерений геометрических размеров объектов приборами серии PRINCE при проведении комбинированных измерений совместно с устройством MSCAN, мм	±(0,020+0,025·L) где L – длина объекта в метрах	

gost.e-ecolog.ru