

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
ООО «Автопрогресс-М»



_____ А. С. Никитин

_____ 2013 г.

Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие VZ-4000, VZ-6000
Методика поверки

МП АПМ 16-13

г. Москва, 2013 г.

1. Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на системы лазерные координатно-измерительные сканирующие VZ-4000, VZ-6000 и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между периодическими 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	Да	Да
8.3.	Проверка диапазона измерения расстояний	Да	Нет
8.4.	Определение СКП измерения расстояний	Да	Да
8.5.	Определение углового поля сканирования	Да	Нет
8.6.	Определение СКП измерения углов	Да	Да

3. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны приведённые в таблице 2.

Таблица 2.

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов и их основные метрологические и технические характеристики
8.1.	Эталон не применяются
8.2.	Эталон не применяются
8.3.	Тахеометр электронный ТС 2003, Госреестр № 30834-05
8.4.	Тахеометр электронный ТС 2003, Госреестр № 30834-05
8.5.	Эталон не применяются
8.6.	Тахеометр электронный ТС 2003, Госреестр № 30834-05

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

4. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на системы VZ-4000, VZ-6000, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними.

5. Требования безопасности

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на системы лазерные координатно-измерительные сканирующие VZ-4000, VZ-6000, поверочное оборудование, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки и правилам по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ ПТБ-88 (Утверждены коллегией ГУГК при СМ СССР 09.02.1989 г., № 2/21).

6. Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С (20±10)
- относительная влажность воздуха, % не более 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 84,0..106,7 (630..800)
- изменение температуры окружающей среды во время измерений, °С/ч не более 2

Полевые измерения (измерения на открытом воздухе) должны проводиться при

отсутствии осадков, порывов ветра, и защите системы от прямых солнечных лучей.

7. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- системы лазерные координатно-измерительные сканирующие VZ-4000, VZ-6000 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 систем лазерных координатно-измерительных сканирующих VZ-4000, VZ-6000 следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики системы;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации на систему;
- идентификационные данные программного обеспечения (ПО) должны соответствовать данным приведённым в Описании типа средств измерений – обязательному приложению к Свидетельству об утверждении типа средств измерений.

Идентификация встроенного ПО «RIEGL VZ-4000 Firmware» и «RIEGL VZ-6000 Firmware» осуществляется через интерфейс пользователя путём нажатия на дисплее систем иконки «Настройки», далее «System» - «Version and Type info». В открывшемся информационном окне отображается системная информация с наименованием и номером версии встроенного ПО.

Идентификация ПО «RiSCAN PRO» осуществляется через главное меню, далее «Help?» - «About». В открывшемся окне отображается наименование ПО и номер версии.

8.2. Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие систем лазерных координатно-измерительных сканирующих VZ-4000, VZ-6000 следующим требованиям:

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

8.3. Проверка диапазона измерения расстояний

Диапазон измерения расстояний определяется путем нахождения наименьшего и наибольшего расстояния, при котором возможно выполнение измерений. Диапазон определяется по фактически полученным данным сканирования.

Диапазон измерения расстояний должен быть:

- для модели VZ-4000:

для отражающих поверхностей с коэффициентом отражения от 0,2 до 0,9
(в соответствии с ГОСТ 8.557-2007)

- при частоте сканирования 50 кГц..... от 5 до 2300 м;
- при частоте сканирования 100 кГц..... от 5 до 1700 м;
- при частоте сканирования 200 кГц..... от 5 до 1200 м;
- при частоте сканирования 300 кГц..... от 5 до 1000 м;

для отражающих поверхностей с коэффициентом отражения от 0,9 и выше
(в соответствии с ГОСТ 8.557-2007)

- при частоте сканирования 50 кГц..... от 5 до 4000 м;
- при частоте сканирования 100 кГц..... от 5 до 3100 м;
- при частоте сканирования 200 кГц..... от 5 до 2400 м;
- при частоте сканирования 300 кГц..... от 5 до 2000 м;

- для модели VZ-6000:

для отражающих поверхностей с коэффициентом отражения от 0,2 до 0,9
(в соответствии с ГОСТ 8.557-2007)

- при частоте сканирования 50 кГц..... от 5 до 3600 м;
- при частоте сканирования 100 кГц..... от 5 до 2800 м;
- при частоте сканирования 200 кГц..... от 5 до 2100 м;
- при частоте сканирования 300 кГц..... от 5 до 1800 м;

для отражающих поверхностей с коэффициентом отражения от 0,9 и выше (в соответствии с ГОСТ 8.557-2007)

- при частоте сканирования 50 кГц..... от 5 до 6000 м;
- при частоте сканирования 100 кГц..... от 5 до 4800 м;
- при частоте сканирования 200 кГц..... от 5 до 3800 м;
- при частоте сканирования 300 кГц..... от 5 до 3300 м;

8.4. Определение СКП измерения расстояний

Допускаемая СКП измерения расстояний определяется путем многократного измерения одной контрольной линии (базиса) для каждой частоты сканирования, действительная длина которой расположена в заявленном диапазоне измерения расстояний систем VZ-4000, VZ-6000. Контрольные линии (базисы) задаются при помощи высокоточного образцового тахеометра, затем проводят замер контрольных линий (базисов) при помощи поверяемой системы лазерной координатно-измерительной сканирующей VZ-4000, VZ-6000. СКП измерения каждой линии вычисляется по формуле:

$$m_{s_j} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_j} (S_{0j} - S_{ij})^2}{n_j}} \quad \text{где}$$

- m_{s_j} - СКП измерения j-й линии, мм;
- S_{0j} - эталонное (действительное) значение j-й линии, мм;
- S_{ij} - измеренное значение j-й линии i-м приемом, мм;
- n_j - число приемов измерений j-й линии.

СКП измерения расстояний не должна превышать 15 мм.

8.5. Определение углового поля сканирования

Угловое поле сканирования определяется по результатам измерений, проведенных при максимальных заданных параметрах углового поля. Вычисляется плоский угол между краями полученного массива данных относительно центра сканера. Угловое поле сканирования должно быть не менее:

- в горизонтальной плоскости – от 0° до 360°
- в вертикальной плоскости – ±30°

8.6. Определение СКП измерения углов

СКП измерения углов определяется на контрольных пунктах путем многократного измерения горизонтального угла и вертикального угла. СКП измерения горизонтального и вертикального углов вычисляется по формуле:

$$m_{v_i} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_j} (V_{0j} - V_{ij})^2}{n_j}}, \text{ где}$$

- m_{v_i} - СКП измерения j-го угла (вертикального или горизонтального) (...");
 - V_{0j} - эталонное (действительное) значение j-го угла (вертикального или горизонтального) (...");
 - V_{ij} - измеренное значение j-го угла (вертикального или горизонтального) i-м приемом (...");
 - n_j - число приемов измерений j-го угла (вертикального или горизонтального).
- СКП измерения углов не должна превышать ±3,6".

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 с указанием числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с допускаемыми значениями.

9.2. При положительных результатах поверки, сканер признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик.

9.3. При отрицательных результатах поверки, сканер признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер ГЦИ СИ
ООО «Автопрогресс-М»



Лапшинов В.А.