



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»

А.С. Никитин

«10» марта 2017 г.

СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ПРОЕКЦИОННЫЕ

ГЕОМАХ ZOOM3D

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 02-17

г. Москва,
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на системы измерительно-проекционные GeoMax Zoom3D, производства «GeoMax AG», Швейцария (далее – системы), и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

1. Операции поверки

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

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр, идентификация программного обеспечения	7.1	Да	Да
2	Опробование	7.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик	7.3		
3.1	Определение абсолютной погрешности измерений расстояний	7.3.1	Да	Да
3.2	Определение абсолютной погрешности измерений углов	7.3.2	Да	Да

2. Средства поверки

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

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.3.1	Фазовый светодальномер (тахеометр электронный) 1-го разряда по ГОСТ Р 8.750-2011
7.3.2	Теодолит типа Т2, ГОСТ 10529-96

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

3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на поверяемую систему, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними и аттестованные на право выполнения поверочных работ.

4. Требования безопасности

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации, правилам по технике безопасности действующие на месте проведения поверки и требованиям МЭК-825 «Радиационная безопасность лазерной продукции, классификация оборудования, требования и руководство для потребителей».

5. Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться в лаборатории следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С (20±5)
- относительная влажность воздуха, % не более 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 84,0..106,7 (630..800)
- изменение температуры окружающей среды во время поверки, °С/ч.... не более 2

5.2 Полевые измерения (измерения на открытом воздухе) должны проводиться при отсутствии осадков и порывов ветра и при температуре окружающей среды от минус 10 до плюс 50 °С.

6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- систему и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- система и средства поверки должны быть выдержаны на рабочих местах не менее 1 ч.

7. Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр, идентификация программного обеспечения

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие системы следующим требованиям:

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

Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) проводить в следующем порядке:

- запустить ПО «X·PAD ZOOM 3D»;
- в левом нижнем углу стартовой странице считать номер версии ПО.

Полученные идентификационные данные должны соответствовать, указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	«X·PAD ZOOM 3D»
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.1.60

7.2. Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие системы следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов;
- работоспособность системы во всех функциональных режимах.

7.3. Определение метрологических характеристик

7.3.1. Определение абсолютной погрешности измерений расстояний

Для определения абсолютной погрешности измерений расстояний необходимо провести многократно, не менее 10 раз, измерения не менее 5 значений расстояний, действительные длины которых расположены в заявляемом диапазоне измерений расстояний поверяемой системы и определены с помощью эталонного тахеометра 1-го разряда по ГОСТ Р 8.750-2011.

Абсолютная погрешность измерений (при доверительной вероятности 0,95) расстояний определяется по формуле (1):

$$\Delta S = \left(\frac{\sum_{i=1}^n S_{ij}}{n_j} - S_{0j} \right) \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (S_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^n S_{ij}}{n_j})^2}{n_j - 1}}, \quad (1)$$

где ΔS – абсолютная погрешность измерений j-го расстояния, мм;

S_{0j} - эталонное (действительное) значение j-го расстояния, полученное по эталонному тахеометру;

S_{ij} - полученное значение j-го расстояния i-м приемом по испытываемому тахеометру;

n_j – число приемов измерений j -го расстояния.

Абсолютная погрешность измерений расстояний не должна превышать:

- на расстоянии от 0,5 до 10 м включ. – $\pm 2,0$ мм;
- на расстоянии св. 10 до 30 м включ. – $\pm 4,0$ мм;
- на расстоянии св. 30 до 50 м включ. – $\pm 8,0$ мм.

7.3.2. Определение абсолютной погрешности измерений углов

Абсолютная погрешность измерений углов определяется на контрольных пунктах путем многократного измерения горизонтального угла и вертикального угла и сравнения его значения с эталонным значением. Эталонное значение углов определяется при помощи образцового теодолита (или тахеометра).

Абсолютная погрешность измерений (при доверительной вероятности 0,95) горизонтального и вертикального углов вычисляется по формуле (2):

$$\Delta_{v_i} = \left(\frac{\sum_{i=1}^n V_{ij}}{n} - V_{0j} \right) \pm 2 \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(V_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^n V_{ij}}{n} \right)^2}{n-1}}, \quad (3)$$

где Δ_{v_i} – абсолютная погрешность измерений горизонтального (вертикального) угла, " ;
 V_{0j} – значение горизонтального (вертикального) угла по эталонному теодолиту, " ;
 V_{ij} – значение горизонтального (вертикального) угла по проверяемой системе, "
 n – число измерений.

Абсолютная погрешность измерений углов не должна превышать $\pm 10''$.

8. 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. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в Приложении к настоящей методике поверки.

8.2. При положительных результатах поверки, система измерительно-проекционная GeoMax Zoom3D признается годной к применению и на нее выдается свидетельство о поверке установленной формы.

8.3. При отрицательных результатах поверки, система измерительно-проекционная GeoMax Zoom3D признается непригодной к применению и на нее выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин непригодности.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс-М»



К.А. Ревин

ПРИЛОЖЕНИЕ (рекомендуемое)

Протокол поверки № _____ от ____ . ____ . ____ г.

Система измерительно-проекторная GeoMax Zoom3D, серийный номер _____

Условия поверки: температура окружающей среды ____ °С, относительная влажность ____%

Средства поверки

Наименование средств поверки	Основные метрологические характеристики

Результаты поверки

1. Внешний осмотр

Наименование операции	Результат	Примечание
Отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики		
Наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации		

2. Опробование

Наименование операции	Результат	Примечание
Отсутствие качки и смещения неподвижно соединенных деталей и элементов		
Работоспособность всех функциональных режимов и узлов		
Взаимодействие с комплектом принадлежностей		

3. Определение абсолютной погрешности измерений расстояний

№№ п/п	Значение измеренного расстояния, мм					
	Эталонный светодальномер, S ₀	Система измерительно-проекционная GeoMax Zoom3D, Si	Эталонный светодальномер, S ₀	Система измерительно-проекционная GeoMax Zoom3D, Si	Эталонный светодальномер, S ₀	Система измерительно-проекционная GeoMax Zoom3D, Si
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Сист. составляющая						
Случ. составляющая						
Абсолютная погрешность ΔS, мм						
Заявляемые требования, мм:	±		±		±	

4. Определение абсолютной погрешности измерений углов

№№ п/п	Горизонтальный угол, "			
	Эталонный теодолит , α_0	Система измерительно-проекционная GeoMax Zoom3D, α_i	Эталонный теодолит , α_0	Система измерительно-проекционная GeoMax Zoom3D, α_i
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Сист. составляющая				
Случ. составляющая				
Абсолютная погрешность Δ_v , мм				
Заявляемые требование, "	±10		±10	

№№ п/п	Вертикальный угол, "			
	Эталонный теодолит , α_0	Система измерительно-проекционная GeoMax Zoom3D, α_i	Эталонный теодолит , α_0	Система измерительно-проекционная GeoMax Zoom3D, α_i
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Сист. составляющая				
Случ. составляющая				
Абсолютная погрешность Δ_v , мм				
Заявляемые требование, "	±10		±10	