

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ-ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«18» октября 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы лазерные координатно-измерительные
сканирующие AM.TECH GLS10

Методика поверки

МП-257-2023

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки систем лазерных координатно-измерительных сканирующих АМ.TECH GLS10, применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расстояний*, м	от 0,5 до 30,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний, мм:	±8
*при отражающей способности объекта не менее 20%	

В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость единицы величины поверяемого средства измерений методом сличения от рабочего эталона 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2831, чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к следующему Государственному первичному специальному эталону (далее – ГПСЭ): ГЭТ199-2018 - ГПСЭ единицы длины.

2. Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			10
Определение абсолютной погрешности измерений расстояний	Да	Да	10.1

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °C от минус 10 до плюс 40.

Примечание: при проведении измерений условия окружающей среды средств поверки (эталонов) должны соответствовать требованиям, приведённым в их эксплуатационной документации.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3– Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 10 до плюс 40 °C с абсолютной погрешностью не более 1 °C;	Измерители температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7 (рег.№ 71394-18)
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений расстояний	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2831 – фазовый светодальномер (дальномер, тахеометр), предел допускаемой абсолютной погрешности измерений длины не более $0,6+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L$ мм, где L – расстояние между пунктами в мм.	Тахеометры электронные Leica TS16, Leica MS60, Leica TS60 I (мод. Leica TS60 I) (рег. № 61950-15)

Примечания:

1) Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа и поверены в установленном порядке.

2) Допускается применение иных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При выполнении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений приведенному описанию и изображению;
- маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики изделия;
- комплектность, необходимая для проведения измерений, в соответствии с руководством по эксплуатации.

Если хотя бы одно из перечисленных требований не выполняется, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции по поверке не производят.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений).

Перед проведением работ средство измерений и эталоны должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 1 часа при постоянной температуре, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

8.2 Опробование

При опробовании проверить:

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

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1. Проверка программного обеспечения EPiCloud Center Splicer.

Запустить программное обеспечение.

В главном окне ПО нажать кнопку «About». Версия программного обеспечения отобразится на экране.

9.2. Проверка программного обеспечения Easy Point Access.

Запустить программное обеспечение.

В главном окне ПО нажать кнопку «About». Версия программного обеспечения отобразится на экране. Также версия ПО отображается при запуске.

Результат считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения соответствуют приведённым в таблице 4.

Таблица 4.

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	EPiCloud Center Splicer	Easy Point Access
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2023.7.27	не ниже 2023.9.4
Цифровой идентификатор ПО	-	-

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

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1. Определение абсолютной погрешности измерений расстояний

Абсолютная погрешность измерений расстояний определяется путем многократных (не менее 5) измерений не менее 3 контрольных расстояний (базисов), действительные длины которых равномерно расположены в заявленном диапазоне измерений расстояний, и определены фазовым светодальномером (дальномером, тахеометром) 2 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений.

Определение абсолютной погрешности измерений расстояний проводить в следующей последовательности:

10.1.1 разместить в зоне проведения измерений штатив для установки сканера;

10.1.2 разместить на штативе эталонный тахеометр;

10.1.3 разместить в зоне проведения измерений штатив для установки мишени. Штатив необходимо установить на расстоянии близком (но не более) к верхнему пределу измерений расстояний сканера;

10.1.4 на штатив вертикально установить на него мишень. Мишень представляет собой квадратный щит размером не менее 300×300 мм, поверхность щита окрашивается белой краской. Располагать мишень следует к штативу сканера таким образом, чтобы плоскость мишени была перпендикулярна направлению на штатив;

10.1.5 разместить в геометрическом центре щита-мишени отражательную призму;

10.1.6 измерить эталонным дальномером расстояние S_{0i} до мишени. Результат занести в протокол;

10.1.7 выключить и демонтировать эталонный дальномер с его трегера. Убрать призму с мишени;

10.1.8 установить на штатив на оставленный трегер испытываемый сканер. При необходимости использовать адаптер трегера с необходимой резьбой;

10.1.9 через интерфейс пользователя сканера выставить качество и разрешение сканирования не ниже уровня «высокое» и затем запустить процедуру сканирования. Дождаться окончания сканирования;

10.1.10 сохранить данные, полученные при сканировании;

10.1.11 повторить вышеописанные операции по сканированию мишени не менее 5 раз;

10.1.12 по завершению процесса сканирования, снять с трегера сканер и снова установить на его место эталонный дальномер и проконтролировать расстояние S_{0i} . Результат измерений не должен отличаться от значения, полученного до начала измерений, более чем на величину погрешности, приписанную эталонному дальномеру.

10.1.13 повторить вышеописанные операции для ещё как минимум двух контрольных расстояний, действительные длины которых равномерно расположены в заявленном диапазоне измерения расстояний сканера.

10.1.14 скачать и обработать на ПК данные полученные при сканировании;

10.1.15 локализовать через ПО точки облака, относящиеся к отсканированной мишени. Провести построение плоскости минимум по 4-м точкам. Построить на полученной плоскости точку, соответствующую геометрическому центру щита-мишени методом проекции;

10.1.16 произвести вычисление расстояния S_{ij} на построенную точку;

10.1.17 определить абсолютную погрешность измерений каждого расстояний по формуле:

$$\Delta S_j = \pm \left[\left| \frac{\sum_{i=1}^n S_{ij}}{n} - S_{0j} \right| + 2 \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(S_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^n S_{ij}}{n} \right)^2}{n-1}} \right]$$

где ΔS_j - абсолютная погрешность измерений, мм. Знак абсолютной погрешности принимают тот же, что и при вычислении систематической погрешности измерений;

S_{0j} - эталонное (действительное) значение j -ого расстояния, мм;

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

n - число приёмов i измерений j -ого расстояния.

Проверка диапазона измерений осуществляется одновременно с определением абсолютной погрешности измерений методом проведения измерений во всём заявляемом диапазоне.

Диапазон измерений должен быть не менее, а значение абсолютной погрешности измерений не более значений, указанных в п. 1 настоящей методики поверки.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

Выдача свидетельства о поверке и (или) внесение записи о проведенной поверке в паспорт средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

11.3 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению.

Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



К.А. Ревин