

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП «ВНИИМС»)

РАЗРАБОТАНО
Генеральный директор
ООО «Промгеодезия»

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



В.В. Петров

«21» сентября 2017 г.



Н.В. Иванникова

«21» сентября 2017 г.

**Системы лазерные координатно-измерительные
Leica Absolute Tracker AT403**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

№ 203-62-2017

Настоящая методика поверки распространяется на системы лазерные координатно-измерительные Leica Absolute Tracker AT403 (далее – системы) производства Leica Geosystems AG, Швейцария, 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 систем 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.	-	да	да
2. Опробование	5.2.	-	да	да
3. Идентификация программного обеспечения	5.3.	-	да	да
4. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности определения пространственных координат	5.4.	Меры для поверки систем лазерных координатно-измерительных Leica Absolute Tracker AT401, Leica Absolute Tracker AT402, Leica Absolute Tracker AT901 Рулетка измерительная металлическая с диапазоном измерений от 0 до 20000 мм, ценой деления 1 мм.	да	да
5. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения расстояний с применением абсолютного светодальномера в диапазоне от 0,6 до 80 м	5.5.	Рулетка измерительная металлическая с диапазоном измерений от 0 до 20000 мм, ценой деления 1 мм.	да	нет

Допускается применять другие, вновь разработанные или находящиеся в эксплуатации средства поверки, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики и прошедшие поверку в органах метрологической службы.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При проведении поверки систем, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на системы и поверочное оборудование, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. Поверку следует проводить в нормальных условиях применения систем:

- температура окружающей среды 20 ± 5 °C
- относительная влажность воздуха, без конденсации..... от 10 до 95 %

3.2. Системы и другие средства испытаний выдерживают не менее одного часа в помещении, где проводится поверка.

При проведении поверки систем необходимо соблюдать требования руководства пользователя и других нормативных документов на средства измерений и оборудование.

4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- Проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- Система и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр

Проверка по п. 5.1 (далее нумерация согласно таблице 1) внешнего вида системы осуществляется визуально.

При внешнем осмотре проверяют соответствие внешнего вида системы эксплуатационной документации, комплектность, маркировку.

Проверяют отсутствие механических повреждений системы, влияющих на ее работоспособность и ухудшающих ее внешний вид, а также целостность кабелей связи и электрического питания.

Система считается поверенной в части внешнего осмотра, если установлено полное соответствие конструктивного исполнения, комплектности, маркировки, а также отсутствуют механические повреждения системы, кабелей связи и электрического питания.

5.2. Опробование

Перед опробованием системы должны быть проведены подготовительные работы согласно эксплуатационной документации, в том числе включение системы и прогрев.

При опробовании проверяется работоспособность в соответствии с требованиями ее технической документации.

Система считается поверенной в части опробования, если установлено что она функционирует в соответствии с технической документацией.

5.3. Идентификация программного обеспечения

Идентификацию программного обеспечения (ПО) проводят по следующей методике:

- проверить наименование программного обеспечения и его версию.

Система считается поверенными в части программного обеспечения, если ее ПО – Tracker Pilot версии – не ниже 3.0,

или ПО – PolyWorks версии – не ниже 11.11.2014,

или ПО – Spatial Analyzer версии – не ниже 2014.IR14.

5.4. Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности определения пространственных координат

Определение пределов допускаемой погрешности определения пространственных координат во всем рабочем объеме при выполнении измерений на отражатель провести с использованием мер для поверки систем лазерных координатно-измерительных Leica Absolute Tracker AT401, Leica Absolute Tracker AT402, Leica Absolute Tracker AT901 (далее – меры).

Меры длиной 2,5 метра позволяют определить абсолютную объемную погрешность на всем измеряемом диапазоне. Перед началом работы следует собрать меру и установить ее на штатив (рис. 1).



Рисунок 1 – Общий вид меры для поверки системы

Для определения абсолютной объемной погрешности необходимо осуществить следующие операции:

Меру устанавливают в различных положениях и при различной ориентации относительно системы по схемам на рис. 2 и рис. 3. Порядок измерений и положения полностью отражены на представленных схемах.

Рисунок 2 – вид сбоку, рисунок 3 – вид сверху. SB – обозначение меры. Число, следующее за сокращением SB на схеме определяет порядок выполнения измерений. SB1–SB6 мера расположена горизонтально, SB7–SB9 мера расположена вертикально. Ориентация меры также определяется схемами – точечное условное обозначение означает расположение меры вертикально, относительно наблюдателя схемы. Линейное – параллельно. Все расстояния до мер определяются схемами. Расстояние между мерой и системой лазерной координатно-измерительной Leica Absolute Tracker AT403 проконтролировать с помощью рулетки измерительной металлической с диапазоном измерений от 0 до 20000 мм.

Длина меры в каждом положении измеряется дважды, путем определения координат уголкового отражателя, устанавливаемого на ее концах (точки А и В на рисунках 2 и 3), и последующего вычисления длины меры.

Результаты вычислений длины (L_{SBn}) меры заносятся в таблицу расчетов.

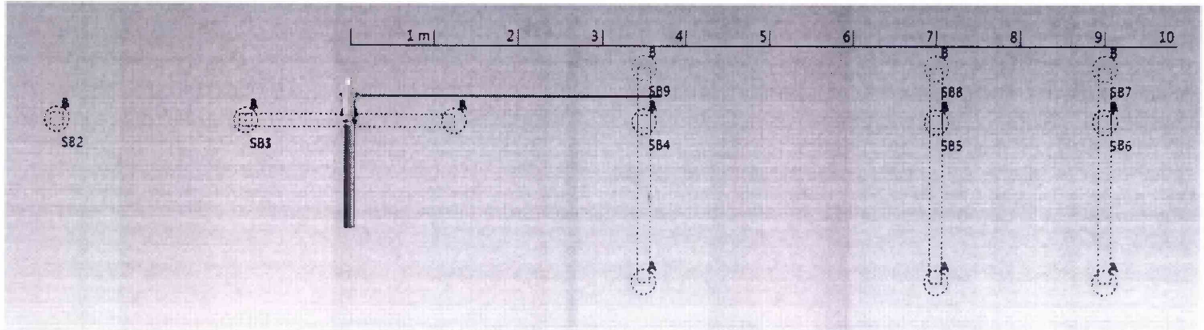


Рисунок 2 - Схема расположения системы АТ403 и меры для поверки системы.
Вид сбоку.

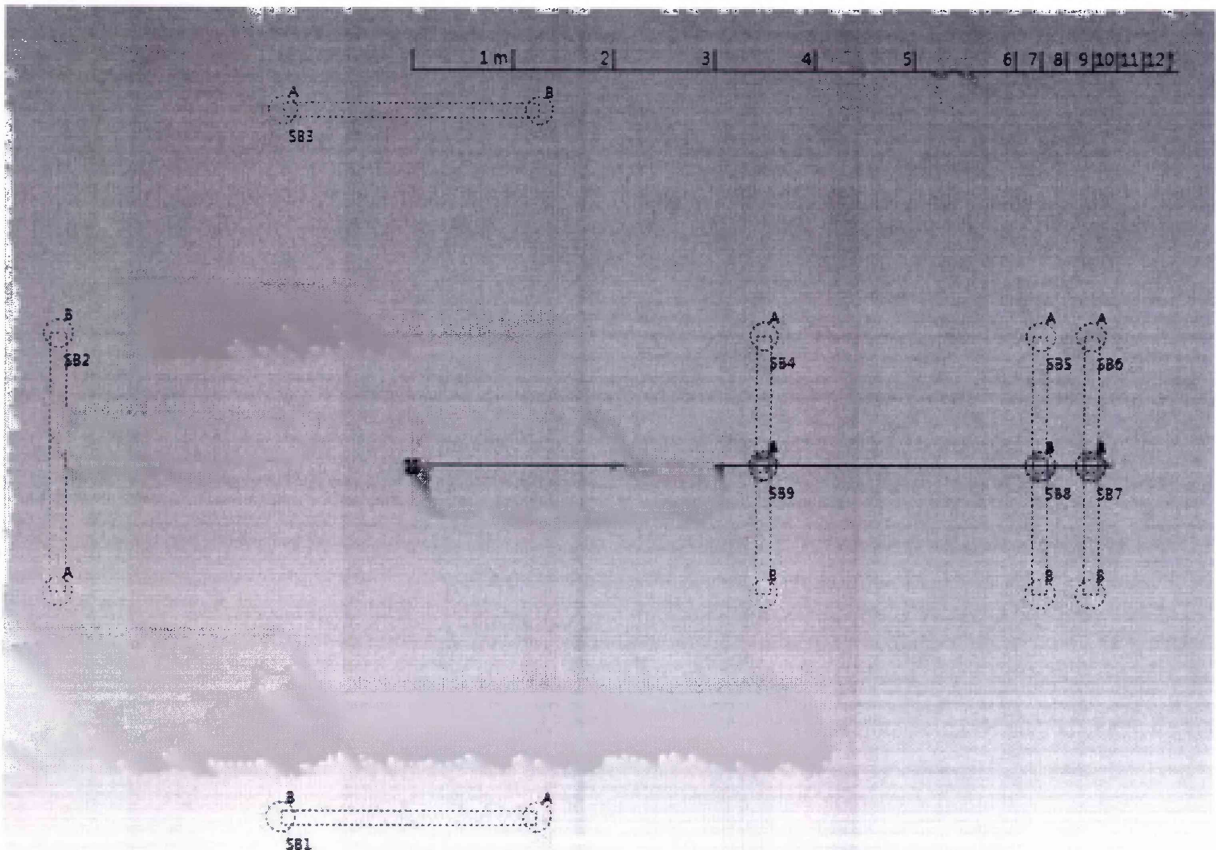


Рисунок 3 - Схема расположения системы АТ403 и меры для поверки системы.
Вид сверху.

По формуле рассчитать отклонение значений:

$$\Delta = L_M - L_{SBn}, \quad (3)$$

где:

L_M – действительное значение меры;

L_{SBn} – измеренное значение меры с помощью системы АТ403.

Система считается поверенной в части определения пределов допускаемой абсолютной погрешности определения пространственных координат во всем рабочем объеме при выполнении измерений на отражателе, если $\Delta \leq \Delta'$, где

$$\Delta' = \sqrt{(\Delta_A)^2 + (\Delta_B)^2}, \quad (4)$$

где Δ_A и Δ_B – погрешности определения координат точек А и В.

$\Delta_n = \pm(15 + 6L)$ мкм, где L – расстояние до точки.

5.5 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения расстояний с применением абсолютного светодальномера в диапазоне от 0,6 до 80 м

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения расстояний с применением абсолютного светодальномера провести с использованием отражателя на стойке, устанавливаемого в фиксированные контрольные точки.

Подготовить систему лазерную координатно-измерительную Leica Absolute Tracker AT403 к работе согласно эксплуатационному документу.

Расположить три контрольные точки установки отражателя на одном уровне с системой AT403 в одну линию на расстоянии 10 и 9 м между собой (рис. 4). Расстояние между контрольными точками проконтролировать с помощью рулетки измерительной металлической с диапазоном измерений от 0 до 20000 мм.

Систему AT403 разместить в положение I, не менее чем в 2 м до точки ADM 1, проконтролировав расстояние от положения I до точки ADM 1 с помощью рулетки измерительной металлической с диапазоном измерений от 0 до 20000 мм. Провести измерения расстояний до углового отражателя, установленного на точки ADM 1, ADM 2 и ADM 3. Провести измерения расстояния до точек установки ADM 1, ADM 2 и ADM 3 из положения II и III.

С помощью системы AT403 рассчитать три расстояния ($d1_n$) между точками ADM 1-2, измеренные из трех положений системы.

Рассчитать три расстояния ($d2_n$) между точками ADM 2-3, измеренные из трех положений системы.

Рассчитать три расстояния ($d3_n$) между точками ADM 1-3, измеренные из трех положений системы.

По формуле рассчитать среднее арифметическое значение расстояния ($d1_{cp}$) между контрольными точками ADM 1-2:

$$d1_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^3 d1_n}{3} \quad (5)$$

Рассчитать среднее арифметическое значение расстояния ($d2_n$) между точками ADM 2-3 и расстояния ($d3_n$) между точками ADM 1-3 по формуле 5.

По формуле рассчитать отклонение от среднего арифметического для каждого из измеренного расстояния между точками ADM 1-2, измеренные из трех положений системы:

$$\Delta = d1_{cp} - d1_n \quad (6)$$

Рассчитать отклонение от среднего арифметического для каждого из измеренного расстояния между точками ADM 2-3 и между точками ADM 1-3 по формуле 6.

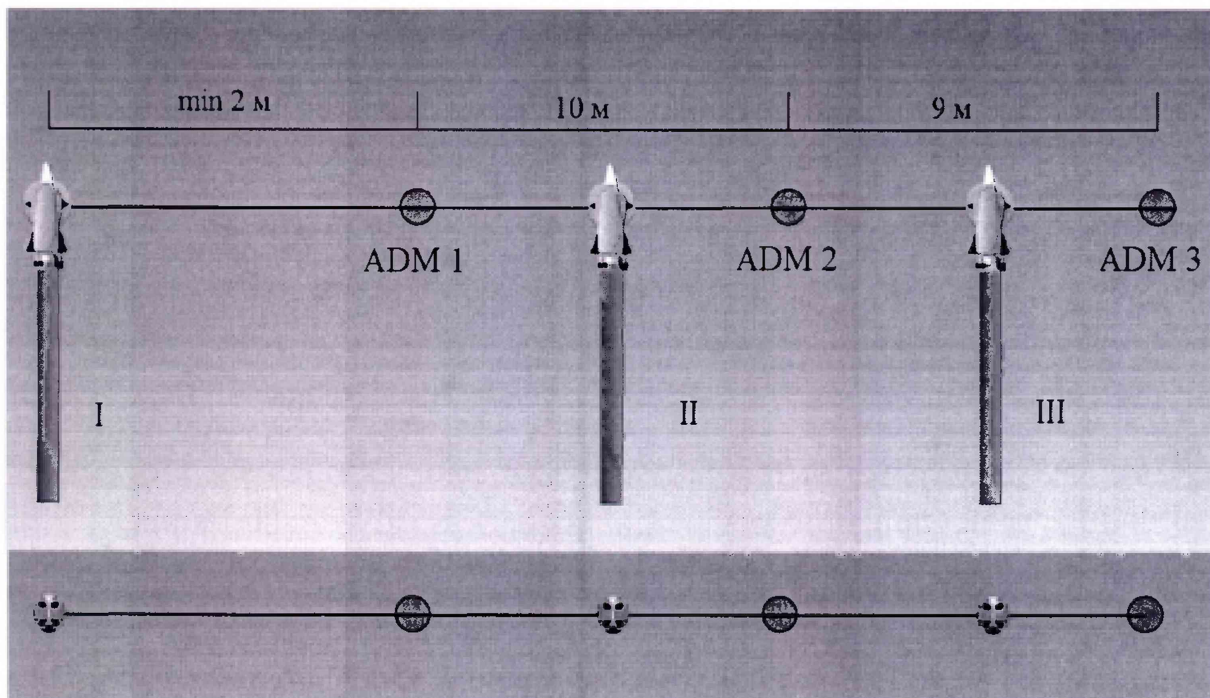


Рисунок 4 – Схема расположения системы АТ403 и контрольных точек при определении пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения расстояний.

Система считается испытанной в части определения пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения расстояний с применением абсолютного светодальномера в диапазоне от 0,6 до 80 м, если значения $\Delta \leq \Delta'$.

$$\Delta' = \sqrt{(\Delta_{T1})^2 + (\Delta_{T2})^2} = \pm 14 \text{ мкм}, \quad (7)$$

где

$\Delta_{T1} = \pm 10$ мкм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний с применением абсолютного светодальномера до одной точки;

$\Delta_{T2} = \pm 10$ мкм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний с применением абсолютного светодальномера до другой точки.

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.

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

Начальник
отдела Испытательного центра ФГУП «ВНИИМС»

В.Г. Лысенко