

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы лазерные координатно-измерительные Leica Absolute Tracker серий AT930 и AT960

#### Назначение средства измерений

Системы лазерные координатно-измерительные Leica Absolute Tracker серий AT930 и AT960 (далее – системы) предназначены для определения координат точек на поверхности объекта с целью контроля его геометрических характеристик.

#### Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на автоматическом измерении расстояния до визирной цели (углоковый отражатель в сферическом корпусе) и определении горизонтального и вертикального углов. Измеренные два угла и расстояние позволяют вычислить пространственные координаты визирной цели. Поиск и слежение за отражателем во время его перемещения осуществляются автоматически.

Система состоит из измерительного блока (сенсора) на фиксируемом основании, внешнего электронного блока (контроллера), комплекта отражателей и оснастки к ним.

Сенсор имеет две ортогональные оси вращения, каждая из которых оснащена датчиком угла поворота (энкодером). Вращение вокруг осей осуществляется с помощью приводов, осуществляющих наведение прибора на отражатель и слежение за ним.

Для определения дистанции до визирной цели сенсор оснащен абсолютным светодальномером и интерферометром. Лазерное излучение соответствует классу 2 по ГОСТ 31581-2012.

Для определения ориентации вертикальной оси вращения сенсора относительно горизонта, сенсор снабжен встроенным двухосевым электронным уровнем.

Системы Leica Absolute Tracker AT960 выпускаются в четырех модификациях, отличающихся друг от друга диапазонами измерений расстояний и диапазонами работы с дополнительными устройствами.

Системы Leica Absolute Tracker AT960 могут использоваться с дополнительными устройствами: контактным щупом Leica T-Probe; сканирующими устройствами Leica T-Scan 5, Leica Absolute Scanner (LAS, LAS-XL); многофункциональными устройствами Leica T-Mac. Устройства отличаются друг от друга формой, цветом и размерами.

Пломбирование корпуса систем от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Общий вид систем и дополнительных устройств показан на рисунках 1 – 3.



Рисунок 1 – Общий вид визирной цели



Рисунок 2 – Общий вид систем



а) контактный щуп Leica T-Probe



Leica T-Scan 5



LAS



LAS-XL

б) сканирующие устройства



TMC-30 F



TMC30-B, TMC30-I



TMC-30 M

Рисунок 3 – Общий вид дополнительных устройств

**Программное обеспечение**

ПО Tracker Pilot представляет собой ПО для выполнения настроек систем и выполнения проверок и компенсаций.

ПО PolyWorks и ПО Spatial Analyzer применяются для сбора, обработки и анализа измерительной информации.

Программное обеспечение и его окружение являются неизменными, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Уровень защиты программного обеспечения оценивается как «средний» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение                          |                    |                   |
|---|-----------------------------------|--------------------|-------------------|
|   | Идентификационное наименование ПО | Tracker Pilot      | Spatial Analyzer  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 3.0                       | не ниже 11.11.2014 | не ниже 2014.IR14 |
| Цифровой идентификатор                    | –                                 |                    |                   |

**Метрологические и технические характеристики**

Метрологические и технические характеристики систем и дополнительных устройств представлены в таблицах 2 – 6.

Таблица 2 – Метрологические характеристики систем

| Характеристика  | Leica Absolute Tracker AT930  | Leica Absolute Tracker AT960 SR | Leica Absolute Tracker AT960 MR | Leica Absolute Tracker AT960 LR | Leica Absolute Tracker AT960 XR |
|---|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Диапазон (радиус) измерений расстояний абсолютным дальномером, м  | от 1 до 80  | от 1 до 6                       | от 1 до 20                      | от 1 до 80                      | от 1 до 80                      |
| Диапазон (радиус) измерений расстояний интерферометром, м   | от 0 до 80  | от 0 до 6                       | от 0 до 20                      | от 0 до 80                      | от 0 до 80                      |
| Диапазон (радиус) работы с дополнительными устройствами, м  | –   | от 1,5 до 5,0                   | от 1,5 до 10,0                  | от 1,5 до 20,0                  | от 1,5 до 30,0                  |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения пространственных координат во всем рабочем объеме при выполнении измерений на сферический отражатель*, мкм | $\pm(10+5 \cdot L)$ ,<br>где L – расстояние от системы до отражателя, м |                                 |                                 |                                 |                                 |
| Примечание: * - при температуре воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С и относительной влажности воздуха не более 90 %  |   |                                 |                                 |                                 |                                 |

Таблица 3 – Технические характеристики систем

| Характеристика   | Leica Absolute Tracker AT930                | Leica Absolute Tracker AT960 SR | Leica Absolute Tracker AT960 MR | Leica Absolute Tracker AT960 LR | Leica Absolute Tracker AT960 XR |
|--|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Диапазон показаний горизонтальных углов, °   | от 0 до 360                                 |                                 |                                 |                                 |                                 |
| Диапазон показаний вертикальных углов, °   | от –145 до +127                             |                                 |                                 |                                 |                                 |
| Тип электронного уровня  | Встроенный, двухосевой                      |                                 |                                 |                                 |                                 |
| Диапазон работы электронного уровня, "   | $\pm 616$                                   |                                 |                                 |                                 |                                 |
| Частота измерений, Гц  | 1000  |                                 |                                 |                                 |                                 |
| Тип камеры обзора  | Встроенная                                  |                                 |                                 |                                 |                                 |
| Тип электропитания:<br>Внешний:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц<br>Автономный: | 220 $\pm$ 22<br>50/60<br>Li-Ion аккумулятор |                                 |                                 |                                 |                                 |
| Габаритные размеры системы, мм, не более<br>-длина<br>-ширина<br>-высота   | 258<br>225<br>477                           |                                 |                                 |                                 |                                 |

| Характеристика                              | Leica Absolute Tracker AT930 | Leica Absolute Tracker AT960 SR | Leica Absolute Tracker AT960 MR | Leica Absolute Tracker AT960 LR | Leica Absolute Tracker AT960 XR |
|---|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Масса системы, кг, не более                 | 13,8                         |                                 |                                 |                                 |                                 |
| Габаритные размеры контролера, мм, не более |                              |                                 |                                 |                                 |                                 |
| -длина                                      | 249                          |                                 |                                 |                                 |                                 |
| -ширина                                     | 59                           |                                 |                                 |                                 |                                 |
| -высота                                     | 148                          |                                 |                                 |                                 |                                 |
| Масса контролера, кг, не более              | 1,65                         |                                 |                                 |                                 |                                 |

Таблица 4 – Метрологические характеристики систем с контактными щупами Leica T-Probe и многофункциональными устройствами Leica T-Mac

| Характеристика  | Leica T-Probe   | Leica T-Mac |                  |          |
|---|---|-------------|------------------|----------|
|   |   | TMC-30 F    | TMC30-B, TMC30-I | TMC-30 M |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения пространственных координат во всем рабочем объеме*, мкм  | $\pm(30+5 \cdot L)$ ,<br>где L – расстояние от системы до устройства, м |             |                  |          |
| Примечание: * - при использовании стандартных щупов диаметром 0,5 дюймов;<br>- при температуре воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С и относительной влажности воздуха не более 90 % |   |             |                  |          |

Таблица 5 – Технические характеристики контактных щупов Leica T-Probe и многофункциональных устройств Leica T-Mac

| Характеристика                              | Leica T-Probe | Leica T-Mac |                  |          |
|---|---------------|-------------|------------------|----------|
|   |               | TMC-30 F    | TMC30-B, TMC30-I | TMC-30 M |
| Габаритные размеры устройства, мм, не более |               |             |                  |          |
| -длина                                      | 129           | 199         | 125              | 209      |
| -ширина                                     | 123           | 110         | 140              | 203      |
| -высота                                     | 223           | 231         | 270              | 327      |
| Масса устройства, кг, не более              | 0,650         | 1,113       | 1,480            | 2,900    |

Таблица 6 – Метрологические характеристики систем со сканирующими устройствами Leica T-Scan 5, Leica Absolute Scanner (LAS, LAS-XL)

| Характеристика   | Leica T-Scan 5  | LAS | LAS-XL |
|--|---|-----|--------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений пространственных координат во всем рабочем объеме*, мкм:<br>-в диапазоне от 1,5 до 8,5 м включ.<br>-в диапазоне св. 8,5 до 30,0 м | $\pm 60$<br>$\pm(26+4 \cdot L)$ ,<br>где L – расстояние от системы до устройства, м |     | ±150   |
| Примечание: * - при температуре воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С и относительной влажности воздуха не более 90 %   |   |     |        |

Таблица 7 – Технические характеристики сканирующих устройств Leica T-Scan 5, Leica Absolute Scanner (LAS, LAS-XL)

| Характеристика                              | Leica T-Scan 5 | LAS  | LAS-XL |
|---|----------------|------|--------|
| Габаритные размеры устройства, мм, не более |                |      |        |
| -длина                                      | 210            | 201  | 201    |
| -ширина                                     | 138            | 140  | 140    |
| -высота                                     | 380            | 300  | 300    |
| Масса устройства, кг, не более              | 1,10           | 0,94 | 0,96   |

Таблица 8 – Условия эксплуатации систем

| Наименование характеристики                                  | Значение    |
|--|-------------|
| Температура окружающей среды, °С                             | от 0 до +40 |
| Относительная влажность воздуха, %, без конденсата, не более | 90          |

### Знак утверждения типа

наносится на руководство по эксплуатации систем лазерных координатно-измерительных Leica Absolute Tracker серий AT930 и AT960 типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средств измерений

| Наименование  | Обозначение                           | Количество |
|---|---------------------------------------|------------|
| Система лазерная координатно-измерительная Leica Absolute Tracker серий AT930 и AT960 | в соответствии с заказом              | 1 шт.      |
| Руководство по эксплуатации   |                                       | 1 экз.     |
| Методика поверки  | МПИ № 203-1-2019                      | 1 экз.     |
| Набор отражателей   |                                       | 1 компл.   |
| Контактный щуп <sup>1)</sup>  | Leica T-Probe                         |            |
| Сканирующее устройство <sup>1)</sup>  | Leica T-Scan 5 и/или LAS и/или LAS-XL |            |
| Многофункциональное устройство <sup>1)</sup>  | Leica T-Mac                           |            |
| <sup>1)</sup> – поставляется по дополнительному заказу                                |                                       |            |

### **Поверка**

осуществляется по документу МП № 203-1-2019 «Системы лазерные координатно-измерительные Leica Absolute Tracker серий AT930 и AT960. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 10 января 2019 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 3-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, утвержденной приказом Росстандарта № 2340 от 9 ноября 2018 г. (меры для поверки систем лазерных координатно-измерительных Leica Absolute Tracker AT401, Leica Absolute Tracker AT402, Leica Absolute Tracker AT901; регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 58461-14).

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам лазерным координатно-измерительным Leica Absolute Tracker серий AT930 и AT960**

Государственная поверочная схема для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 ноября 2018 г. №2340

Техническая документация изготовителя

### **Изготовитель**

Leica Geosystems AG, Швейцария

Адрес: Heinrich Wild Strasse, CH-9435 Heerbrugg, St. Gallen, Switzerland

Телефон: +41 71 727 31 31

Факс: +41 71 727 46 74

Web-сайт: [www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Промышленная Геодезия»

(ООО «Промгеодезия»)

Юридический адрес: 191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская, д. 6, литера А, помещение 409(17)

Фактический адрес: 199106, г. Санкт-Петербург, Большой проспект В.О., д. 84, литера А, пом. 7-Н

Телефон: +7 (812) 702-92-98

Web-сайт: [www.promgeo.com](http://www.promgeo.com)

E-mail: [company@promgeo.com](mailto:company@promgeo.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.