

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «11» ноября 2021 г. № 2532

Регистрационный № 83632-21

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Тахеометр электронный Leica TS60 I**

**Назначение средства измерений**

Тахеометр электронный Leica TS60 I (далее - тахеометр) предназначен для высокоточных измерений длин (приращений координат), горизонтальных и вертикальных плоских углов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия тахеометра основан на измерении углов поворота линии визирования зрительной трубы в горизонтальной и вертикальной плоскостях с возможностью одновременного измерения расстояний до объектов вдоль линии визирования для определения координат объекта.

Принцип измерения углов поворота зрительной трубы в горизонтальной и вертикальной плоскостях заключается в следующем: на горизонтальном и вертикальном лимбах располагаются кодовые дорожки (диски), дающие возможность на основе сочетания прозрачных и непрозрачных полос получать при пропускании через них света лишь два сигнала – «темно» или «светло», которые принимаются фотоприёмником. Сигнал, принятый фотоприемником, поступает в электронную часть датчика угла, где происходит вычисление угла поворота зрительной трубы.

Измерение расстояний производится лазерным дальномером, принцип действия которого основан на определении разности фаз излучаемых и принимаемых модулированных сигналов. Модулируемое излучение лазера с помощью оптической системы направляется на цель. Отраженное целью излучение принимается той же оптической системой, усиливается и направляется на блок, где происходит измерение разности фаз, излучаемых и принимаемых сигналов, на основании которых вычисляется расстояние до цели. Лазерный дальномер может работать с применением призмённых отражателей (отражательный режим) или по диффузным объектам (в диффузном режиме).

Длина волны излучения лазерного дальномера составляет 0,658 нм, класс 1 / 3R (при измерениях в отражательном / диффузном режиме) в соответствии со стандартом IEC 60825-1 «Безопасность лазерных изделий».

Конструктивно тахеометр выполнен в виде моноблока. Тахеометр оснащен пьезоприводом и имеет автоматические функции: точное наведение на центр призмы в автоматическом режиме, слежение за центром призмы в автоматическом режиме, быстрое нахождение призмы в автоматическом режиме. У тахеометра на передней и задней панелях расположены цветные сенсорные жидкокристаллические дисплеи с кнопками управления. На боковых панелях расположены: аккумуляторный отсек, слот для подключения карты памяти формата SD объёмом до 8 Гбайт, USB-порт для подключения внешних устройств, наводящие винты управления приводом для точного наведения на цель, винт фокусировки и две кнопки автофокусировки.

Результаты измерений выводятся на дисплей, регистрируются во внутренней памяти или на карте памяти формата SD и впоследствии могут быть переданы на внешние устройства. Также тахеометр оснащен портом RS232 для подключения к персональному компьютеру.

Тахеометр может быть использован:

- для определения координат пунктов при геодезических построениях, а также для их передачи нижестоящим по поверочным схемам эталонам и рабочим средствам измерений при проведении калибровки, поверки, аттестации испытательного оборудования и испытаниях средств измерений в целях утверждения их типа;

- при создании и обновлении государственных топографических карт и планов в графической, цифровой, фотографической и иных формах.

Общий вид тахеометра с указанием места нанесения знака утверждения типа приведен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид тахеометра

Пломбирование крепёжных винтов корпуса не производится, ограничение доступа к узлам обеспечено конструкцией крепёжных винтов, которые могут быть сняты только при наличии специальных ключей. Все внутренние винты залиты специальным лаком.

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее – ПО) «Leica Captivate» предназначено для обеспечения взаимодействия узлов тахеометра, сохранения и экспорта измеренных величин и импорта исходных данных. ПО «Leica Infinity», устанавливаемое на персональный компьютер (далее - ПК), предназначено для визуализации полученных данных, импорта и экспорта данных, а также обработки данных съёмки. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077 – 2014.

Таблица 1–Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	Leica Captivate MS/TSfw
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.20	1.3.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	03BA5C3	FF004A2
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2–Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений углов, градус <sup>1)</sup> горизонтальных вертикальных	от 0 до 360 от -50 до +90
Диапазон измерений расстояний, м стандартная призма пленочный отражатель без отражателя	от 1,5 до 3500 от 1,5 до 250 <sup>2)</sup> от 1,5 до 1200 <sup>3)</sup>
Доверительные границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,997), секунда	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний, мм стандартная призма пленочный отражатель без отражателя для расстояний от 1,5 до 500 включ. для расстояний св. 500 до 1200 включ.	$\pm(0,2+0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L)^{4)}$ $\pm(1+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm(2+2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm(4+2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности лазерного центрира, мм	±1,5
<p>1) Здесь и далее по тексту: градус, секунда и минута– единицы измерений плоского угла.</p> <p>2) Измерения на отражающую плёнку (60 мм × 60 мм) с коэффициентом отражения не менее 90% по ГОСТ 8.557-2007.</p> <p>3) Измерения на поверхность соответствующей белой поверхности пластины с коэффициентом отражения не менее 90% по ГОСТ 8.557-2007.</p> <p>4) Где L - измеряемое расстояние, мм.</p>	

Таблица 3–Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Увеличение зрительной трубы, крат, не менее	30
Диаметр входного зрачка, мм, не менее	40
Угловое поле зрения зрительной трубы, не менее	1°30'
Наименьшее расстояние визирования, м, не менее	1,7
Диапазон компенсации компенсатора, минута	±4
Цена деления круглого установочного уровня, минута /2 мм	6

Продолжение таблицы 3

Дискретность отсчитывания измерений углов, секунда	0,1
расстояний, мм	0,1
Напряжение питания постоянного тока, В:	
внутренний аккумулятор	14,8
внешний источник питания	13,0
Диапазон рабочих температур, °С	от -20 до +50
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	250
высота	405
ширина	250
Масса без аккумулятора, кг, не более	8,15

**Знак утверждения типа**

наносится на боковую панель тахеометра в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации в виде наклейки или типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4–Комплектность тахеометра

Наименование	Обозначение	Количество
Тахеометр электронный	Leica TS60 I зав. № 887004	1 шт.
Стикус для сенсорного экрана	-	3 шт.
Набор инструментов для юстировки	-	1 шт.
Транспортировочный кейс	-	1 шт.
Защитный чехол от осадков	-	1 шт.
Защитная бленда на объектив	-	1 шт.
Треггер	-	1 шт.
Аккумулятор	-	1 шт.
Зарядное устройство	-	1 шт.
Кабель передачи данных mini-USB	-	1 шт.
Карта памяти SD	-	1 шт.
Диагональная насадка на окуляр	-	1 шт.
Противовес на объектив для использования окулярной насадки	-	1 шт.
Программное обеспечение LeicaInfinity	-	1 шт.
Тахеометр электронный Leica TS60 I. Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Тахеометр электронный Leica TS60 I. Паспорт	-	1 экз.
Тахеометр электронный Leica TS60 I. Методика поверки	651-21-032 МП	1 экз.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в Приложении 4 документа «Тахеометр электронный Leica TS60 I. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тахеометру электронному Leica TS60 I**

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2831 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных измерений»

Приказ Росстандарта от 26 ноября 2018 г. № 2482 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений единицы плоского угла»

**Изготовитель**

«Leica Geosystems AG», Швейцария  
Адрес: CH-9435 Heerbrugg, Switzerland  
Телефон: +41 71 727 31 31  
Факс: +41 71 727 46 74  
Web-сайт: [www.geosystems.ru](http://www.geosystems.ru)  
E-mail: [info@leica-geosystems.com](mailto:info@leica-geosystems.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., город Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ  
Телефон (факс): (495) 526-63-00  
Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)  
E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018

