

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «9» марта 2021 г. №246

Регистрационный № 80995-21

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 измерения расстояний, горизонтальных и вертикальных углов при выполнении кадастровых и землеустроительных работ.

**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 расстояния 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 измерении 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 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.

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.



Рисунок 1 - Общий вид тахеометра с указанием места нанесения знака утверждения типа

### 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. Разделение на метрологически значимое и не значимое ПО не произведено.

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/TS fw
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.20	не ниже 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 0,9997), секунда	±0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний, мм стандартная призма пленочный отражатель без отражателя для расстояний менее 500 м для расстояний от 500 м и более	$\pm(0,2+0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ <sup>4)</sup> $\pm(1+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm(2+2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ $\pm(4+2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности лазерного центрира, мм	±1,5
<p><sup>1)</sup> Здесь и далее по тексту: градус, секунда и минута – единицы измерений плоского угла.  <sup>2)</sup> Измерения на отражающую плёнку (60 мм × 60 мм) с коэффициентом отражения не менее 90 % по ГОСТ 8.557-2007.  <sup>3)</sup> Измерения на поверхность соответствующей белой поверхности пластины с коэффициентом отражения не менее 90 % по ГОСТ 8.557-2007.  <sup>4)</sup> 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
Дискретность отсчитывания измерений углов, секунда расстояний, мм	0,1 0,1
Напряжение питания постоянного тока, В: внутренний аккумулятор внешний источник питания	14,8 13,0
Диапазон рабочих температур, °С	от -20 до +50
Габаритные размеры, мм, не более длина высота ширина	250 405 250
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	1 шт.
Стилюс 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 Leica Infinity <sup>1)</sup>		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	651-20-051 МП	1 экз.
<sup>1)</sup> По заказу потребителя		

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
отсутствует.

### Нормативные 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»

