

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тахеометры электронные Leica FlexLine TS03, Leica FlexLine TS07, Leica FlexLine TS10

Назначение средства измерений

Тахеометры электронные Leica FlexLine TS03, Leica FlexLine TS07, Leica FlexLine TS10 (далее – тахеометры) предназначены для измерения расстояний, горизонтальных и вертикальных углов при выполнении кадастровых и землеустроительных работ, а также при создании и обновлении государственных топографических карт и планов в графической, цифровой, фотографической и иных формах.

Описание средства измерений

Тахеометры электронные Leica FlexLine TS03, Leica FlexLine TS07, Leica FlexLine TS10 – геодезические приборы, принцип действия которых заключается в измерении углов поворота линии визирования зрительной трубы в горизонтальной и вертикальной плоскостях, с возможностью одновременного измерения расстояний до объектов вдоль линии визирования.

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 - 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 которого вычисляется расстояния до цели.

Лазерный дальномер может работать с применением призмических отражателей (отражательный режим) или по диффузным объектам (в диффузном режиме).

Длина волны излучения лазерного дальномера – 658 нм, мощность - 0,34/4,8 мВт, класс 1/3R (при измерении в отражательном/диффузном режиме), в соответствии со стандартами IEC 60825-1 «Безопасность лазерных изделий».

Конструктивно тахеометры выполнены единым блоком. На передней и задней панелях тахеометров расположена кнопочная панель управления с жидкокристаллическим монохромным (для модификации TS03) или цветным дисплеем (для модификаций TS07 и TS10). На боковых панелях расположены наводящие винты вертикального и горизонтального круга, отсек под аккумуляторную батарею, а также отсек под порты mini-USB, USB и слот для карт типа SD. За дисплеем на вращающейся части расположен серийный порт RS-232. Также на боковой панели (для модификаций TS07 и TS10) расположен отсек для установки sim-карты.

В нижней части тахеометров электронных расположен встроенный лазерный отвес с функцией автоматического определения высоты инструмента (только для Leica FlexLine TS07, Leica FlexLine TS10).

Результаты измерений выводятся на дисплей, регистрируются во внутренней памяти и впоследствии могут быть переданы на внешние устройства.

Выпускаемые модификации различаются погрешностью измерений углов и диапазоном измерений расстояний.

Общий вид тахеометров электронных представлен на рисунках 1 - 3.



Рисунок 1 - Общий вид тахеометров электронных Leica FlexLine TS03.



Рисунок 2 - Общий вид тахеометров электронных Leica FlexLine TS07.



Рисунок 3 - Общий вид тахеометров электронных Leica FlexLine TS10.

Пломбирование тахеометров не производится. Ограничение доступа к узлам обеспечено конструкцией крепёжных винтов, которые могут быть сняты только при наличии специальных ключей. Внутренние винты залиты специальным лаком.

Программное обеспечение

Тахеометры имеют встроенное полевое программное обеспечение (далее – ПО) «Leica FlexField» и «Leica Captivate», а также ПО «Leica Geo Office», «Leica Infinity» и «Leica Instrument Tools» устанавливаемое на персональный компьютер. ПО предназначено для обеспечения взаимодействия узлов прибора, проведения измерений, обработки, сохранения и экспорта измеренных величин, а также импорта исходных данных.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077 – 2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	Leica FlexField	Leica Captivate	Leica Instrument Tools	Leica Geo Office	Leica Infinity
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.00	4.00	1.0	8.40	3.0.1
Цифровой идентификатор ПО	AC221D1	CF00C11	1CCD23D	133C1DF	DE23C01
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32				

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики тахеометров электронных Leica FlexLine TS03

Наименование характеристики	Значение		
	Leica Flex-Line TS03 2 ²	Leica Flex-Line TS03 3 ²	Leica FlexLine TS03 5 ²
Модификация			
Диапазон компенсации компенсатора, ϕ не менее	±4		
Пределы допускаемой систематической составляющей погрешности компенсации компенсатора, ²	±0,5	±1,0	±1,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки лазерного центрира, мм	±1,5		
Диапазон измерений: - углов, ° - расстояний, м: - отражательный режим (1 призма) - отражательный режим (3 призмы) - режим увеличенной дальности (1 призма) - отражательный режим на отражающую пленку (60×60) мм - отражательный режим увеличенной дальности на отражающую пленку (60×60) мм - диффузный режим	от 0 до 360 от 1,5 до 3500,0 от 1,5 до 5400,0 от 1000,0 до 10000,0 от 1,5 до 250,0 от 1,5 до 1300,0 от 1,5 до 500,0		
Дискретность отсчитывания измерений: - углов, ² - расстояний, мм	0,1 0,1		
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), ²	±4	±6	±10
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений углов, ²	2	3	5
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм: - отражательный режим - режим увеличенной дальности - отражательный режим на отражающую пленку (60×60) мм - отражательный режим увеличенной дальности на отражающую пленку (60×60) мм - диффузный режим	±2·(1,0+1,5·10 ⁻⁶ ·D) ±2·(5+2·10 ⁻⁶ ·D) ±2·(1,0+1,5·10 ⁻⁶ ·D) ±2·(5+2·10 ⁻⁶ ·D) ±2·(2+2·10 ⁻⁶ ·D), где D – измеряемое расстояние, мм		
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений расстояний, мм: - отражательный режим - режим увеличенной дальности - отражательный режим на отражающую пленку (60×60) мм - отражательный режим увеличенной дальности на отражающую пленку (60×60) мм - диффузный режим	1,0+1,5·10 ⁻⁶ ·D 5+2·10 ⁻⁶ ·D 1,0+1,5·10 ⁻⁶ ·D 5+2·10 ⁻⁶ ·D 2+2·10 ⁻⁶ ·D, где D – измеряемое расстояние, мм		

Таблица 3 - Основные технические характеристики тахеометров электронных Leica FlexLine TS03

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	1,55
Цена деления установочных уровней: - круглого, ϕ мм, не более - электронного, $^{\circ}$	6/2 2
Объем внутренней памяти, ГБайт	0,8
Напряжение питания постоянного тока, В: - для внутреннего аккумулятора GEB331 - для внутреннего аккумулятора GEB361 - для внешнего аккумулятора GEB371	11,1 11,1 14,8
Диапазон рабочих температур, $^{\circ}$ C	от -20 до +50
Габаритные размеры (Д \times Ш \times В), мм, не более	195 \times 224 \times 318
Масса без аккумулятора и трегера, кг, не более	4,3
Средняя наработка на отказ, ч	3000
Средний срок службы, лет	6

Таблица 4 - Метрологические характеристики тахеометров электронных Leica FlexLine TS07

Наименование характеристики	Значение				
	Leica FlexLine TS07 1 ²	Leica FlexLine TS07 2 ²	Leica FlexLine TS07 3 ²	Leica FlexLine TS07 5 ²	Leica FlexLine TS07 7 ²
Модификация					
Диапазон компенсации компенсатора, ϕ не менее	±4				
Пределы допускаемой систематической составляющей погрешности компенсации компенсатора, $^{\circ}$	±0,5	±0,5	±1	±1,5	±2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки лазерного центрира, мм	±1,5				
Дискретность отсчитывания измерений - углов, $^{\circ}$ - расстояний, мм	0,1 0,1				
Диапазон измерений: - углов, $^{\circ}$ - расстояний, м: - отражательный режим (1 призма) - отражательный режим (3 призмы) - режим увеличенной дальности (1 призма) - отражательный режим на отражающую пленку (60 \times 60) мм - отражательный режим увеличенной дальности на отражающую пленку (60 \times 60) мм - диффузный режим	от 0 до 360 от 1,5 до 3500,0 от 1,5 до 5400,0 от 1000,0 до 10000,0 от 1,5 до 250,0 от 1,5 до 1300,0 от 1,5 до 500,0* от 1,5 до 1000,0**				

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение				
	Leica FlexLine TS07 1 ²	Leica FlexLine TS07 2 ²	Leica FlexLine TS07 3 ²	Leica FlexLine TS07 5 ²	Leica FlexLine TS07 7 ²
Модификация					
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), ²	±2	±4	±6	±10	±14
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений углов, ²	1	2	3	5	7
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений расстояний, мм: - отражательный режим - режим увеличенной дальности - отражательный режим на отражающую пленку (60×60) мм - отражательный режим увеличенной дальности на отражающую пленку (60×60) мм - диффузный режим: - при измерении расстояний от 1,5 до 500,0 м включ. - при измерении расстояний св. 500 до 1000 м включ.	$1,0+1,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $1,0+1,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $2+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $4+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$, где D – измеряемое расстояние, мм				
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм: - отражательный режим - режим увеличенной дальности - отражательный режим на отражающую пленку (60×60) мм - отражательный режим увеличенной дальности на отражающую пленку (60×60) мм - диффузный режим: - при измерении расстояний от 1,5 до 500,0 м включ. - при измерении расстояний св. 500 до 1000 м включ.	$\pm 2 \cdot (1,0+1,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (1,0+1,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (2+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (4+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$, где D – измеряемое расстояние, мм				
* - для модификации R500 ** - для модификации R1000					

Таблица 5 - Основные технические характеристики тахеометров электронных Leica FlexLine TS07

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	1,55

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Цена деления установочных уровней: - круглого, ϕ мм, не более - электронного, 2	6/2 2
Объем внутренней памяти, ГБайт	0,8
Напряжение питания постоянного тока, В: - для внутреннего аккумулятора GEB331 - для внутреннего аккумулятора GEB361 - для внешнего аккумулятора GEB371	11,1 11,1 14,8
Диапазон рабочих температур, $^{\circ}\text{C}$	от -20 (-35)* до +50
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	195×224×318
Масса без аккумулятора и трегера, кг, не более	4,3
Средняя наработка на отказ, ч	3000
Средний срок службы, лет	6
* - для модификации Arctic	

Таблица 6 - Метрологические характеристики тахеометров электронных Leica FlexLine TS10

Наименование характеристики	Значение			
	Leica FlexLine TS10 1 ²	Leica FlexLine TS10 2 ²	Leica FlexLine TS10 3 ²	Leica FlexLine TS10 5 ²
Модификация				
Диапазон компенсации компенсатора, ϕ не менее	±4			
Пределы допускаемой систематической составляющей погрешности компенсации компенсатора, 2	±0,5	±0,5	±1	±1,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки лазерного центра, мм	±1,5			
Диапазон измерений: - углов, $^{\circ}$ - расстояний, м: - отражательный режим (1 призма) - отражательный режим (3 призмы) - режим увеличенной дальности (1 призма) - отражательный режим на отражающую пленку (60×60) мм - отражательный режим увеличенной дальности на отражающую пленку (60×60) мм - диффузный режим	от 0 до 360 от 1,5 до 3500,0 от 1,5 до 5400,0 от 1000,0 до 10000,0 от 1,5 до 250,0 от 1,5 до 1300,0 от 1,5 до 500,0* от 1,5 до 1000,0**			
Дискретность отсчитывания измерений: - углов, 2 - расстояний, мм	0,1 0,1			
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), 2	±2	±4	±6	±10
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений углов, 2	1	2	3	5

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение			
	Leica FlexLine TS10 1 ²	Leica FlexLine TS10 2 ²	Leica FlexLine TS10 3 ²	Leica FlexLine TS10 5 ²
<p>Модификация</p>				
<p>Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений расстояний, мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отражательный режим - режим увеличенной дальности - отражательный режим на отражающую пленку (60×60) мм - отражательный режим увеличенной дальности на отражающую пленку (60×60) мм - диффузный режим: <ul style="list-style-type: none"> - при измерении расстояний от 1,5 до 500,0 м включ. - при измерении расстояний св. 500 до 1000 м включ. 		$1,0+1,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$	$1,0+1,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$	$2+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $4+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$, где D – измеряемое расстояние, мм
<p>Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отражательный режим - режим увеличенной дальности - отражательный режим на отражающую пленку (60×60) мм - отражательный режим увеличенной дальности на отражающую пленку (60×60) мм - диффузный режим: <ul style="list-style-type: none"> - при измерении расстояний от 1,5 до 500,0 м включ. - при измерении расстояний св. 500 до 1000 м включ. 		$\pm 2 \cdot (1,0+1,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$	$\pm 2 \cdot (1,0+1,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$	$\pm 2 \cdot (2+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (4+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$, где D – измеряемое расстояние, мм
<p>* - для модификации R500 ** - для модификации R1000</p>				

Таблица 7 - Метрологические характеристики тахеометров электронных Leica FlexLine TS10

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	1,55
Цена деления установочных уровней:	
- круглого, мм, не более	6/2
- электронного, ²	2
Объем внутренней памяти, ГБайт	2
Напряжение питания постоянного тока, В:	
- для внутреннего аккумулятора GEB331	11,1
- для внутреннего аккумулятора GEB361	11,1
- для внешнего аккумулятора GEB371	14,8
Диапазон рабочих температур, °C	от -20 (-35)* до +50
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	211×224×318
Масса без аккумулятора и трегера, кг, не более	4,4
Средняя наработка на отказ, ч	3000

Продолжение таблицы 7

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	6
* - для модификации Arctic	

Знак утверждения типа

наносится печатным способом на титульный лист руководства по эксплуатации и наклейкой на корпус тахеометров.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Тахеометр электронный (модификация в соответствии с заказом потребителя)	-	1
Стилуc для сенсорного экрана (только для модификаций Leica FlexLine TS07 и Leica FlexLine TS10)	-	2
Набор инструментов для юстировки	-	1
Транспортировочный кейс	-	1
Защитный чехол от осадков	-	1
Защитная бленда на объектив	-	1
Краткое руководство по эксплуатации на русском языке	-	1
Треггер	-	По заказу
Аккумулятор	-	По заказу
Зарядное устройство	-	По заказу
Зарядное устройство от автомобильной розетки 12В	-	По заказу
Кабель передачи данных mini-USB	-	По заказу
Карта памяти SD	-	По заказу
Мини-веха	-	По заказу
Промышленный USB-накопитель	-	По заказу
Рулетка для измерения высоты	-	По заказу
Мини-призма	-	По заказу
Диагональная насадка на окуляр	-	По заказу
Противовес на объектив для использования окулярной насадки	-	По заказу
Полевой контроллер	-	По заказу
Методика поверки	МП АПМ 109-18	1
Руководство по эксплуатации на русском языке	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП АПМ 109-18 «Тахеометры электронные Leica FlexLine TS03, Leica FlexLine TS07, Leica FlexLine TS10. Методика поверки», утверждённому ООО «Автопрогресс-М» «20» декабря 2018 г.

Основные средства поверки:

- стенд универсальный коллиматорный ВЕГА УКС (рег. № 44753-16);
- рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.750-2011 – тахеометр электронный;
- линейка измерительная металлическая (рег. № 66266-16).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тахеометрам электронным Leica FlexLine TS03, Leica FlexLine TS07, Leica FlexLine TS10

ГОСТ Р 53340-2009 Приборы геодезические. Общие технические условия

Государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла, утверждённая приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «19» января 2016 г. № 22

ГОСТ Р 8.750-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для координатно-временных средств измерений

Техническая документация компании «Leica Geosystems AG», Швейцария.

Изготовитель

Компания «Leica Geosystems AG», Швейцария

Адрес: Heinrich-Wild-Strasse, CH-9435 Heerbrugg, Switzerland

Тел.: +41 71 727 31 31, факс: +41 71 727 46 74

E-mail: info@leica-geosystems.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ГЕКСАГОН ГЕОСИСТЕМС РУС»
(ООО «ГЕКСАГОН ГЕОСИСТЕМС РУС»)

ИНН 7717626771

Адрес: 127273, г. Москва, ул. Отрадная, д. 2Б, стр. 9, эт. 6

Тел.: +7 (495) 933-2277, факс: +7 495 747-5130

E-mail: info@geosystems.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»
(ООО «Автопрогресс-М»)

Адрес: 123298, г. Москва, ул. Берзарина, д. 12

Тел.: +7 (495) 120-0350, факс: +7 (495) 120-0350 доб. 0

E-mail: info@autoproggress-m.ru

Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311195 от 30.06.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.