

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 фотоприёмником, 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 призмённых 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" | Leica Flex-Line TS03 3" | Leica FlexLine TS03 5" |
| Модификация | | | |
| Диапазон компенсации компенсатора, ', не менее | ±4 | | |
| Пределы допускаемой систематической составляющей погрешности компенсации компенсатора, " | ±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, " - расстояний, мм | 0,1 0,1 | | |
| Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), " | ±4 | ±6 | ±10 |
| Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений углов, " | 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 | $\pm 2 \cdot (1,0 + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (5 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (1,0 + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (5 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$, 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 | $1,0 + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $5 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $1,0 + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $5 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D$, 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, '/мм, не более | 6/2 |
| - электронного, " | 2 |
| Объем внутренней памяти, ГБайт | 0,8 |
| 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, °С | от -20 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 |

Таблица 4 - Метрологические характеристики тахеометров электронных Leica FlexLine TS07

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

Продолжение таблицы 4

| Наименование характеристики | Значение | | | | |
|---|------------------------|------------------------|--|--|---|
| | Leica FlexLine TS07 1" | Leica FlexLine TS07 2" | Leica FlexLine TS07 3" | Leica FlexLine TS07 5" | Leica FlexLine TS07 7" |
| Модификация | | | | | |
| Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), " | ±2 | ±4 | ±6 | ±10 | ±14 |
| Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений углов, " | 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 |
| <p>* - для модификации R500 ** - для модификации R1000</p> | | | | | |

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, '/мм, не более - электронного, " | 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, °С | 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" | Leica FlexLine TS10 2" | Leica FlexLine TS10 3" | Leica FlexLine TS10 5" |
| Модификация | | | | |
| Диапазон компенсации компенсатора, ', не менее | ±4 | | | |
| Пределы допускаемой систематической составляющей погрешности компенсации компенсатора, " | ±0,5 | ±0,5 | ±1 | ±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* от 1,5 до 1000,0** | | | |
| Дискретность отсчитывания измерений: - углов, " - 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, " | 1 | 2 | 3 | 5 |

Продолжение таблицы 6

| Наименование характеристики | Значение | | | |
|---|------------------------|--|--|---|
| | Leica FlexLine TS10 1" | Leica FlexLine TS10 2" | Leica FlexLine TS10 3" | Leica FlexLine TS10 5" |
| <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. | | $1,0+1,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ | $1,0+1,5 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ | |
| <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 |
| 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, °С | 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 |
| Стилюс 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

М.п.

А.В. Кулешов
« 19 » 04 2019 г.

