

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тахеометры электронные Leica FlexLine TS02 plus, Leica FlexLine TS06 plus, Leica FlexLine TS09 plus

Назначение средства измерений

Тахеометры электронные Leica FlexLine TS02 plus, Leica FlexLine TS06 plus, Leica FlexLine TS09 plus (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 - 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 расстояние до цели. Лазерный дальномер может работать с применением призмных или специальных плёночных отражателей (отражательный режим) или по диффузным объектам (диффузный режим).

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

Конструктивно тахеометры выполнены единым блоком. На передней и на задней панелях расположены жидкокристаллические дисплеи с кнопками управления. На боковых панелях расположены аккумуляторный отсек, а также USB-разъемы для подключения к персональному компьютеру и внешнему накопителю данных. Также тахеометры имеют разъем для подключения к внешнему источнику питания.

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

Пломбирование крепёжных винтов корпуса тахеометров 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.

Общий вид тахеометров представлен на рисунках 1 - 3.



Рисунок 1 - Общий вид тахеометров электронных Leica FlexLine TS02 plus



Рисунок 2 - Общий вид тахеометров электронных Leica FlexLine TS06 plus



Рисунок 3 - Общий вид тахеометров электронных Leica FlexLine TS09 plus

Возможное наименование модификации тахеометров: Leica FlexLine TSXX plus C" RYUYU Arctic (например, Leica FlexLine TS06 plus 5" R1000 Arctic)

Расшифровка:

- Leica Flexline Plus - наименование типа;
- TSXX plus - наименование модели;
- C" - допускаемая среднеквадратическая погрешность измерений угла, в секундах;
- R - возможность измерения расстояния в диффузном режиме;
- YUYU - значение максимального измеряемого расстояния при работе дальномера в диффузном режиме, в метрах;
- Arctic - модификация, обозначающая расширенный температурный режим работы тахеометров (до минус 35 °С).

Выпускаемые модификации тахеометров различаются диапазоном измерения расстояний в диффузном режиме и погрешностью измерений углов.

Программное обеспечение

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

Аппаратная и программная части, работая совместно, обеспечивают заявленные точности конечных результатов.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	«Leica FlexField»	«Leica Instrument	«Leica Geo Office»	«Leica Infinity»
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	6.0	8.4	8.4	2.1
Цифровой идентификатор ПО	1CCF032	BC003A12	02AA01FC	B022FDB
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC32	CRC32	CRC32	CRC32

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики тахеометров электронных Leica FlexLine TS02 plus

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	TS02 plus 3 ²	TS02 plus 5 ²	TS02 plus 7 ²
Модификация	TS02 plus 3 ²	TS02 plus 5 ²	TS02 plus 7 ²
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		
Цена деления установочных уровней: - круглого, \varnothing мм, не более - электронного, ² , не более	6/2 2		
Диапазон компенсации компенсатора, \varnothing не менее	±4		
Пределы допускаемой систематической составляющей погрешности компенсации компенсатора, ²	±1	±1,5	±2
Пределы допускаемой погрешности лазерного центрира, мм	±1,5		
Диапазон измерений: - углов, ° - расстояний, м, не менее: - отражательный режим (1 призма) - отражательный режим на отражающую пленку - диффузный режим	от 0 до 360 от 1,5 до 3500,0 от 1,5 до 250,0 ¹⁾ от 1,5 до 30,0 ²⁾ от 1,5 до 500,0 ²⁾³⁾		
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений углов, ²	3	5	7
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), ²	±6	±10	±14
Дискретность отсчитывания измерений: - углов, ² - расстояний, мм	0,1/1 0,1/1		
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений расстояний, мм: - отражательный режим - отражательный режим на отражающую пленку - диффузный режим	1,5+2,0·10 ⁻⁶ ·D 3+2·10 ⁻⁶ ·D 2+2·10 ⁻⁶ ·D, где D - измеряемое расстояние, мм		
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм: - отражательный режим - отражательный режим на отражающую пленку - диффузный режим	±2·(1,5+2,0·10 ⁻⁶ ·D) ±2·(3+2·10 ⁻⁶ ·D) ±2·(2+2·10 ⁻⁶ ·D), где D - измеряемое расстояние, мм		
Объем внутренней памяти, Мбайт	32		

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	TS02 plus 3 ²	TS02 plus 5 ²	TS02 plus 7 ²
Модификация			
Параметры электропитания:			
- напряжение, В			
- для внутреннего аккумулятора GEB221		7,4	
- для внутреннего аккумулятора GEB222		7,4	
- для внешнего аккумулятора GEB371		14,8	
- ёмкость, А/ч			
- для внутреннего аккумулятора GEB221		4,4	
- для внутреннего аккумулятора GEB222		6,0	
- для внешнего аккумулятора GEB371		16,8	
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее:			
- для внутреннего аккумулятора GEB221		20	
- для внутреннего аккумулятора GEB222		30	
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 20 (35) ⁴⁾ до плюс 50		
Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более	173 × 225 × 316		
Масса без аккумулятора, кг, не более	4,2		
Средняя наработка на отказ, ч	3000		
Средний срок службы, лет	6		
<p>¹⁾ - измерения на отражающую плёнку (60мм × 60мм) с коэффициентом отражения не менее 90 % по ГОСТ 8.557-2007</p> <p>²⁾ - измерения на поверхность соответствующей белой поверхности пластины Кодак с коэффициентом отражения не менее 90 % по ГОСТ 8.557-2007</p> <p>³⁾ - для модификации R500</p> <p>⁴⁾ - для модификации Arctic</p>			

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики тахеометров электронных Leica FlexLine TS06 plus

Наименование характеристики	Значение характеристики				
	TS06 plus 1 ²	TS06 plus 2 ²	TS06 plus 3 ²	TS06 plus 5 ²	TS06 plus 7 ²
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				
Цена деления установочных уровней:					
- круглого, ϕмм, не более	6/2				
- электронного, ² , не более	2				
Диапазон компенсации компенсатора, ϕ не менее	±4				
Пределы допускаемой систематической составляющей погрешности компенсации компенсатора, ²	±0,5	±0,5	±1	±1,5	±2
Пределы допускаемой погрешности лазерного центрира, мм, не более	±1,5				
Дискретность отсчитывания измерений					
- углов, ²	0,1/1				
- расстояний, мм	0,1/1				

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики				
	TS06 plus 1 ²	TS06 plus 2 ²	TS06 plus 3 ²	TS06 plus 5 ²	TS06 plus 7 ²
<p>Модификация</p>					
<p>Диапазон измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - углов, ° - расстояний, м, не менее: <ul style="list-style-type: none"> - отражательный режим (1 призма) - отражательный режим (3 призмы) - отражательный режим увеличенной дальности (1 призма) - отражательный режим на отражающую пленку¹⁾ - отражательный режим увеличенной дальности на отражающую пленку¹⁾ - диффузный режим 	<p>от 0 до 360</p> <p>от 1,5 до 3500,0 от 1,5 до 5400,0 от 1000 до 10000,0</p> <p>от 1,5 до 250,0 от 1,5 до 1300,0</p> <p>от 1,5 до 500,0²⁾³⁾ от 1,5 до 1000,0²⁾⁴⁾</p>				
<p>Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений углов, ²</p>	1	2	3	5	7
<p>Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), ²</p>	±2	±4	±6	±10	±14
<p>Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений расстояний, мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отражательный режим (1 призма) - отражательный режим (3 призмы) - отражательный режим увеличенной дальности (1 призма) - отражательный режим на отражающую пленку¹⁾ - отражательный режим увеличенной дальности на отражающую пленку¹⁾ - диффузный режим от 1,5 до 500 м включ. - диффузный режим св. 500 до 1000 м включ. 	<p>$1,5+2,0 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $1,5+2,0 \cdot 10^{-6} \cdot D$</p> <p>$5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $3+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$</p> <p>$2+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $4+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$</p> <p>где D - измеряемое расстояние, мм</p>				
<p>Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отражательный режим (1 призма) - отражательный режим (3 призмы) - отражательный режим увеличенной дальности (1 призма) - отражательный режим на отражающую пленку - отражательный режим увеличенной дальности на от-ражающую пленку¹⁾ - диффузный режим от 1,5 до 500 м включ. - диффузный режим св. 500 до 1000 м включ. 	<p>$\pm 2 \cdot (1,5+2,0 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (1,5+2,0 \cdot 10^{-6} \cdot D)$</p> <p>$\pm 2 \cdot (5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (3+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$</p> <p>$\pm 2 \cdot (5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (2+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (4+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$</p> <p>где D - измеряемое расстояние, мм</p>				
<p>Объем внутренней памяти, Мбайт</p>	32				

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики				
	TS06 plus 1 ²	TS06 plus 2 ²	TS06 plus 3 ²	TS06 plus 5 ²	TS06 plus 7 ²
Модификация					
Параметры электропитания: - напряжение, В - для внутреннего аккумулятора GEB221 - для внутреннего аккумулятора GEB222 - для внешнего аккумулятора GEB371 - ёмкость, А/ч - для внутреннего аккумулятора GEB221 - для внутреннего аккумулятора GEB222 - для внешнего аккумулятора GEB371			7,4 7,4 14,8		
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее: - для внутреннего аккумулятора GEB221 - для внутреннего аккумулятора GEB222			20 30		
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 20 (35) ⁵⁾ до плюс 50				
Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более	203 × 225 × 316				
Масса без аккумулятора, кг, не более	4,5				
Средняя наработка на отказ, ч	3000				
Средний срок службы, лет	6				
1) - измерения на отражающую плёнку (60мм × 60мм) с коэффициентом отражения не менее 90 % по ГОСТ 8.557-2007 2) - измерения на поверхность соответствующей белой поверхности пластины Кодак с коэффициентом отражения не менее 90 % по ГОСТ 8.557-2007 3) - для модификации R500 4) - для модификации R1000 5) - для модификации Arctic					

Таблица 4 - Метрологические и технические характеристики тахеометров электронных Leica FlexLine TS09 plus

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	TS09 plus 1 ²	TS09 plus 2 ²	TS09 plus 3 ²	TS09 plus 5 ²
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			
Цена деления установочных уровней:				
- круглого, ϕмм, не более	6/2			
- электронного, ² , не более	2			
Диапазон компенсации компенсатора, ϕ не менее	±4			
Пределы допускаемой систематической составляющей погрешности компенсации компенсатора, ²	±0,5	±0,5	±1	±1,5
Пределы допускаемой погрешности лазерного центрира, мм, не более:	±1,5			

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	TS09 plus 1 ²	TS09 plus 2 ²	TS09 plus 3 ²	TS09 plus 5 ²
Дискретность отсчитывания измерений: - углов, ² - расстояний, мм	0,1/1 0,1/1			
Диапазон измерений: - углов, ° - расстояний, м, не менее: - отражательный режим (1 призма) - отражательный режим (3 призмы) - отражательный режим увеличенной дальности (1 призма) - отражательный режим на отражающую пленку ¹⁾ - отражательный режим увеличенной дальности на отражающую пленку ¹⁾ - 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 ²⁾³⁾ от 1,5 до 1000,0 ²⁾⁴⁾			
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений углов, ²	1	2	3	5
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), ²	±2	±4	±6	±10
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений расстояний, мм: - отражательный режим (1 призма) - отражательный режим (3 призмы) - отражательный режим увеличенной дальности (1 призма) - отражательный режим на отражающую пленку - отражательный режим увеличенной дальности на отражающую пленку ¹⁾ - диффузный режим от 1,5 до 500 м включ. - диффузный режим св. 500 до 1000 м включ.	$1,5+2,0 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $1,5+2,0 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $3+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $2+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $4+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ где D - измеряемое расстояние, мм			
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм: - отражательный режим (1 призма) - отражательный режим (3 призмы) - отражательный режим увеличенной дальности (1 призма) - отражательный режим на отражающую пленку ¹⁾ - отражательный режим увеличенной дальности на отражающую пленку ¹⁾ - диффузный режим от 1,5 до 500 м включ. - диффузный режим св. 500 до 1000 м включ.	$\pm 2 \cdot (1,5+2,0 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (1,5+2,0 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (3+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (5+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (2+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (4+2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ где D - измеряемое расстояние, мм			
Объем внутренней памяти, Мбайт	32			

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	TS09 plus 1 ²	TS09 plus 2 ²	TS09 plus 3 ²	TS09 plus 5 ²
Модификация				
Параметры электропитания: - напряжение, В - для внутреннего аккумулятора GEB221 - для внутреннего аккумулятора GEB222 - для внешнего аккумулятора GEB371 - ёмкость, А/ч - для внутреннего аккумулятора GEB221 - для внутреннего аккумулятора GEB222 - для внешнего аккумулятора GEB371			7,4 7,4 14,8	4,4 6,0 16,8
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее: - для внутреннего аккумулятора GEB221 - для внутреннего аккумулятора GEB222			20 30	
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 20 (35) ⁵⁾ до плюс 50			
Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм, не более	203 × 225 × 316			
Масса без аккумулятора, кг, не более	4,5			
Средняя наработка на отказ, ч	3000			
Средний срок службы, лет	6			
¹⁾ - измерения на отражающую плёнку (60мм × 60мм) с коэффициентом отражения не менее 90 % по ГОСТ 8.557-2007 ²⁾ - измерения на поверхность соответствующей белой поверхности пластины Кодак с коэффициентом отражения не менее 90 % по ГОСТ 8.557-2007 ³⁾ - для модификации R500 ⁴⁾ - для модификации R1000 ⁵⁾ - для модификации Arctic				

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, ед.
Тахеометр электронный	1
Треггер	1
Аккумулятор	2
Зарядное устройство	1
Измеритель высоты инструмента	1
Держатель измерителя высоты инструмента	1
Кабель передачи данных (USB - RS232)	1
Кабель передачи данных (USB - miniUSB)	1
Мини-призма	1
Мини-вешка	1
Насадка для измерения вертикальных углов	1
Набор инструментов для юстировки	1
Транспортировочный футляр	1
Солнцезащитная бленда	1
Плоская призма	1
Чехол от дождя	1
Руководство по эксплуатации, методика поверки МП АПМ 05-16	1

Поверка

осуществляется по документу МП АПМ 05-16 «Тахеометры электронные Leica FlexLine TS02 plus, Leica FlexLine TS06 plus, Leica FlexLine TS09 plus. Методика поверки», утверждённому ООО «Автопрогресс-М» «01» сентября 2016 года.

Основные средства поверки:

- стенд универсальный коллиматорный ВЕГА УКС, СКО $\pm 0,3''$, Госреестр СИ № 44753-10;
- фазовый светодальномер (тахеометр электронный) 1 разряда по ГОСТ Р 8.750-2011.

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 TS02 plus, Leica FlexLine TS06 plus, Leica FlexLine TS09 plus

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
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 «НАВГЕОКОМ» (ООО «НАВГЕОКОМ»)
ИНН 7717626771
129626, г. Москва, ул. Павла Корчагина, 2
Тел.: +7 (495) 781-7777, факс: +7 (495) 747-5130
E-mail: info@navgeocom.ru

Испытательный центр

ООО «Автопрогресс-М»
123308, г. Москва, ул. Мневники, д.3, корп.1
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

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.