УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» февраля 2023 г. № 237

Регистрационный № 88115-23

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тахеометры электронные FOIF

Назначение средства измерений

Тахеометры электронные FOIF (далее - тахеометры) предназначены для измерений длины (приращений координат), горизонтальных и вертикальных плоских углов, в том числе применяемых при определении координат пунктов при геодезических построениях.

Описание средства измерений

Принцип действия тахеометров 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, 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 в отражательном режиме (при работе на призменные отражатели), отражательном режиме на светоотражающую пленку и диффузном режиме.

Длина волны излучения лазерного дальномера составляет 690 нм, класс 1 / 3R (при измерении в отражательном / диффузном режиме) в соответствии со стандартом ГОСТ IEC 60825-1-2013 «Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 1. Классификация оборудования, требования и руководство для пользователей».

Тахеометры выпускаются в пяти модификациях RTS102, RTS332, OTS682, RTS362 и RTS010, которые различаются между собой диапазонами и погрешностями измерений расстояний и углов, массогабаритными параметрами.

Конструктивно тахеометры выполнены в едином блоке. На передней и задней панелях тахеометров расположена кнопочная панель управления с жидкокристаллическим монохромным (для модификаций RTS102, RTS332 и OTS682) или цветным (для модификаций RTS010 и RTS362) дисплеем с возможностью подсветки. На боковых панелях расположены наводящие винты вертикального и горизонтального круга, отсек под аккумуляторную батарею, а также отсек под порт mini-USB, слот для карт памяти типа SD (для модификаций RTS102, RTS332 и OTS682) и порт USB (для модификаций RTS010 и RTS362).

Оптическая часть тахеометров состоит из поворотного объектива (с функцией лазерного целеуказателя), окуляра, зрительной трубы с фокусирующим кольцом и винта окуляра зрительной трубы.

Результаты измерений выводятся на дисплей, регистрируются во внутренней памяти или на карте памяти формата SD (модификации RTS102, RTS332 и OTS682) или USB-флеш-накопителе (модификации RTS010 и RTS362) и впоследствии могут быть переданы на внешние устройства. На нижней части корпуса тахеометров установлены разъемы для подключения к персональному компьютеру через интерфейс стандарта RS-232 или к внешнему источнику питания.

В нижней части тахеометров расположен встроенный лазерный центрир.

Пломбирование крепёжных винтов корпуса тахеометров не предусмотрено, ограничение доступа к узлам обеспечено конструкцией крепёжных винтов, которые могут быть сняты только при наличии специальных ключей.

Заводской номер тахеометра размещается на его корпусе в буквенно-числовом формате в виде наклейки типографским способом.

Условия эксплуатации тахеометров не обеспечивают сохранность знака поверки в течение всего рекомендуемого интервала между поверками при нанесении его на корпус тахеометров.

Общий вид тахеометров с указанием места нанесения знака утверждения типа приведен на рисунке 1. Место размещения заводского номера приведено на рисунке 2.

а) Модификация RTS102

б) Модификация OTS682

в) Модификация RTS010

Место нанесения знака утверждения типа

г) Модификация RTS332

д) Модификация RTS362

Рисунок 1 - Общий вид тахеометров. Место нанесения знака утверждения типа

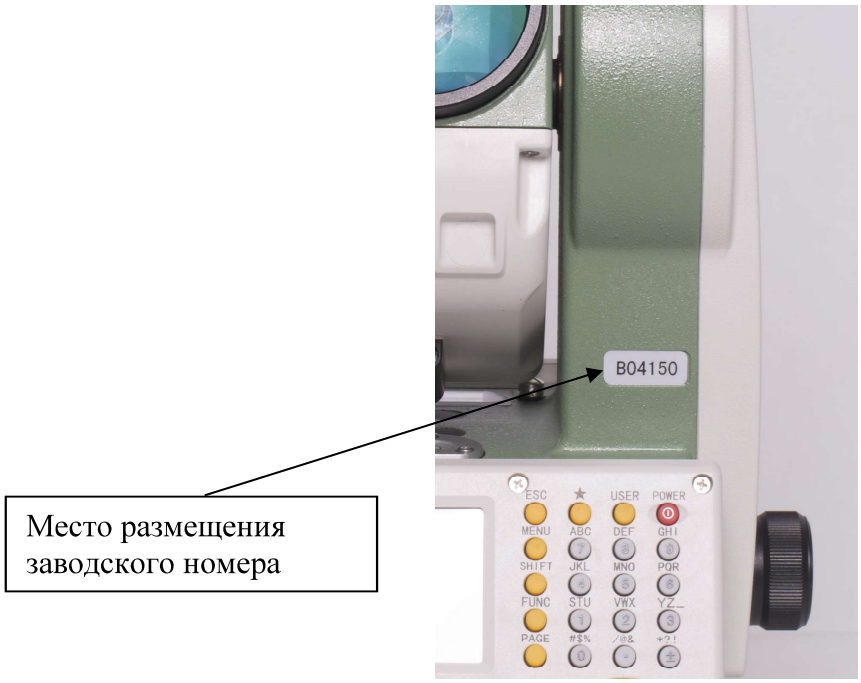

Рисунок 2 – Место размещения заводского номера

Программное обеспечение

В тахеометрах используется встроенное программное обеспечение (далее - ПО) FOIF (для модификаций RTS102, RTS332 и OTS682), AlOSurvey (для модификаций RTS362 и RTS010), осуществляющее взаимодействие узлов тахеометров, обработку измерительной информации, отображение результатов измерений на дисплее и их экспорт по интерфейсным каналам. 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 для модели			
	RTS102	RTS332	OTS682	RTS362, RTS010
Идентификационное наименование ПО	FOIF	FOIF	FOIF	AlOSurvey
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	20-08-12	1.1.9.6G	16-11-02	2.2.0.2
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-	-	-
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	-	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристик для модификации				
	RTS102	RTS332	OTS682	RTS362	RTS010
Диапазон измерений, градус[1]: горизонтальных углов	от 0 до 360				
вертикальных углов	от -45 до +90				
Диапазон измерений расстояний, м: отражательный режим на одну призму	от 1 до 3000	от 1 до 3500		от 1 до 3500	
отражательный режим на светоотражающую плёнку	от 1 до 800 [2]	от 1 до 800 [2]		от 1 до 1200 [2]	
режим увеличенной дальности на одну призму	от 1 до 5000	от 1 до 5000		от 1 до 5000	
диффузный режим	от 1 до 600 [3]	от 1 до 1000 [3]		от 1 до 1000 [3]	
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений углов, секунда	2				1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов, секунда	±4				±2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний, мм: отражательный режим на одну призму	$\pm(2+2\cdot10^{-6}\cdot L)$ [4]	$\pm(2+2\cdot10^{-6}\cdot L)$ [4]		$\pm(1+1,5\cdot10^{-6}\cdot L)$ [4]	
отражательный режим на светоотражающую плёнку	$\pm(3+2\cdot10^{-6}\cdot L)$ [4]	$\pm(2+2\cdot10^{-6}\cdot L)$ [4]		$\pm(2+2\cdot10^{-6}\cdot L)$ [4]	
режим увеличенной дальности на одну призму	$\pm(5+3\cdot10^{-6}\cdot L)$ [4]	$\pm(5+3\cdot10^{-6}\cdot L)$ [4]		$\pm(2+2,5\cdot10^{-6}\cdot L)$ [4]	
диффузный режим	$\pm(3+2\cdot10^{-6}\cdot L)$ [4], [5]	$\pm(3+2\cdot10^{-6}\cdot L)$ [4], [5] $\pm(5+2\cdot10^{-6}\cdot L)$ [4], [6]		$\pm(2+2\cdot10^{-6}\cdot L)$ [4], [5] $\pm(4+2\cdot10^{-6}\cdot L)$ [4], [6]	

[1] Здесь и далее по тексту: градус, секунда и минута – единицы измерений плоского угла.
[2] Измерения на отражающую плёнку (60×60) мм с коэффициентом отражения не менее 90 %.
[3] Измерения на поверхность соответствующей белой поверхности пластины с коэффициентом отражения не менее 90 %.
[4] Где L - измеряемое расстояние, мм.
[5] В диапазоне измерений от 1 до 600 включительно, м.
[6] В диапазоне измерений свыше 600 до 1000 включительно, м.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристик для модификаций				
	RTS102	RTS332	OTS682	RTS362	RTS010
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				
Диапазон компенсации компенсатора, минута	±3				
Цена деления круглого установочного уровня, минута/2 мм	8				
Напряжение питания постоянного тока, В: внутренняя аккумуляторная батарея	7,4				
Диапазон рабочих температур, °С	от -20 до +50				
Габаритные размеры, мм, не более: длина ширина высота	 175 178 340	 185 220 360			
Масса с трегером и аккумуляторной батареей, кг, не более	5,1	6,0	5,5	5,5	5,8

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность тахеометров

Наименование	Обозначение	Количество
Тахеометр электронный	FOIF (модификации RTS102, или RTS332, или OTS682, или RTS362, или RTS010)	1 шт.
Аккумуляторная батарея	-	1 шт.
Зарядное устройство	-	1 шт.
Кабель передачи данных miniUSB	-	1 шт.
Кабель передачи данных RS-232 [1)]	-	1 шт.
Стилус для сенсорного экрана [1)]	-	1 шт.
Карта памяти формата SD [2)]	-	1 шт.
Чехол для защиты от осадков	-	1 шт.
Набор инструментов для ухода за оптикой и юстировки	-	1 шт.
Защитная крышка объектива	-	1 шт.
Транспортировочный футляр	-	1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Тахеометры электронные FOIF. Руководство по эксплуатации [3)]	-	1 экз.
Тахеометры электронные FOIF. Паспорт	-	1 экз.
Тахеометры электронные FOIF. Методика поверки	-	1 экз.
[1)] Для модификаций RTS362 и RTS010. [2)] Для модификаций RTS102, OTS682 и RTS332 по заказу. [3)] Записывается на USB-флеш-накопитель.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 4 документа «Тахеометры электронные FOIF. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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 плоского угла»;

Стандарт предприятия изготовителя Suzhou FOIF Co., Ltd., КНР.

Правообладатель

Suzhou FOIF Co., Ltd., КНР
Адрес: 18 Tong Yuan Road, Industrial Park Suzhou, 215006, P.R. China
Телефон: + 86-512-65224904
Факс: + 86-512-65230619
E-mail: jpwang@foif.com.cn

Изготовитель

Suzhou FOIF Co., Ltd., КНР
Адрес: 18 Tong Yuan Road, Industrial Park Suzhou, 215006, P.R. China
Телефон: + 86-512-65224904
Факс: + 86-512-65230619
E-mail: jpwang@foif.com.cn

Испытательный центр

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

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, р.п. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Телефон (факс): (495) 526-63-00

Web-сайт: www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.