

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тахеометры электронные Topcon GTL-1003

Назначение средства измерений

Тахеометры электронные Topcon GTL-1003 (далее – тахеометры) предназначены для измерения расстояний, горизонтальных и вертикальных углов при выполнении работ топографо-геодезического, картографического и иного назначения.

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 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 - 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).

Измерение расстояний в режиме сканирования производится лазерным дальномером, принцип действия которого основан на измерении времени прохождения импульса лазерного излучения до объекта и обратно. Отражённое целью излучение принимается той же системой, усиливается и направляется на блок, где происходит измерение времени задержки излучаемого и принимаемого сигналов, на основании которого вычисляется расстояние до цели.

Длина волны излучения лазерного дальномера – 690 нм, класс безопасности 3R (при измерении в диффузном режиме), 980 нм, класс безопасности 1 (при измерении в отражательном режиме на призму и отражающую плёнку), 870 нм, класс безопасности 1 (в режиме санирования) в соответствии со стандартом ГОСТ ИЕС 60825-1-2013 «Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 1. Классификация оборудования, требования и руководство для пользователей».

Конструктивно тахеометры выполнены единым блоком. Основой прибора является тахеометр электронный Topcon серии GT (рег. №66645-17), с установленной сканирующей насадкой (сканером). На передней панели тахеометров расположена панель управления с жидкокристаллическим дисплеем и кнопками управления, а также выходной зрачок оптического центра. На боковых панелях тахеометров расположены наводящие винты горизонтального и вертикального кругов, отсек под аккумуляторную батарею, кнопки включения / выключения и взятия отсчёта, а также порты USB и mini-USB для подключения к внешним устройствам накопления данных и ПК. Сканер имеет в своём составе оптическую систему с поворотной отклоняющейся линзой, используемой в режимах сканирования. В данных режимах определяется пространственное положение точек окружающих объектов и дальнейшее построение трёхмерной модели сканируемых окружающих объектов в виде облака точек. В передней части сканера расположена фотокамера, создающая панорамные изображения для визуализации отсканированных объектов.

На боковых поверхностях сканера закреплены ручки для переноски прибора. В верхней части расположена складывающаяся антенна беспроводной связи, слот для карты памяти и индикатор записи данных на карту памяти. Тахеометры оснащены интерфейсным портом RS232 для связи с внешними устройствами и подключения к внешнему источнику питания, а также модулем беспроводного обмена данными Bluetooth.

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

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

Общий вид тахеометров представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид тахеометров электронных Topcon GTL-1003

Программное обеспечение

Тахеометры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО) «BASIC» и «MAGNET Field». ПО предназначено для обеспечения взаимодействия узлов прибора, проведения измерений, обработки, сохранения и экспорта измеренных величин, а также импорта исходных данных. Аппаратная и программная части, работая совместно, обеспечивают заявленные точности конечных результатов.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	BASIC	MAGNET Field
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.06EN_01	6.0
Цифровой идентификатор ПО	D6 77 2E 60	F6 C1 21 E5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
<p>Диапазон измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - углов, ° - расстояний, м, не менее: <ul style="list-style-type: none"> - отражательный режим - отражательный режим на отражающую плёнку - диффузный режим 	<p>от 0 до 360</p> <p>от 1,3 до 5000,0 от 1,3 до 500,0¹⁾ от 0,3 до 1000,0²⁾</p>
Диапазон измерений расстояний в режиме сканирования, м	от 1,3 до 1000 ²⁾
Диапазон измерений расстояний в режиме быстрого сканирования, м	от 0,6 до 70 ²⁾
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), ²	±6
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений углов, ²	3
<p>Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отражательный режим - отражательный режим на отражающую плёнку - диффузный режим: <ul style="list-style-type: none"> от 0,3 до 200 м включ. св. 200 до 350 м включ. св. 350 до 1000 м включ. 	<p>$\pm 2 \cdot (1 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$</p> <p>$\pm 2 \cdot (2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$</p> <p>$\pm 2 \cdot (2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$</p> <p>$\pm 2 \cdot (5 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot D)$</p> <p>$\pm 2 \cdot (10 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot D)$</p> <p>где D – измеряемое расстояние, мм</p>
<p>Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерения расстояний, мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отражательный режим - отражательный режим на отражающую плёнку - диффузный режим: <ul style="list-style-type: none"> от 0,3 до 200 м включ. св. 200 до 350 м включ. св. 350 до 1000 м включ. 	<p>$1 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D$</p> <p>$2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D$</p> <p>$2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D$</p> <p>$5 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot D$</p> <p>$10 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot D$</p> <p>где D – измеряемое расстояние, мм</p>
<p>Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний в режиме сканирования (при доверительной вероятности 0,95), мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> от 0,3 до 200 м включ. св. 200 до 350 м включ. св. 350 до 1000 м включ. 	<p>$\pm 2 \cdot (2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$</p> <p>$\pm 2 \cdot (5 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot D)$</p> <p>$\pm 2 \cdot (10 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot D)$</p> <p>где D – измеряемое расстояние, мм</p>

Наименование характеристики	Значение характеристики
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерения расстояний в режиме сканирования, мм: от 0,3 до 200 м включ. св. 200 до 350 м включ. св. 350 до 1000 м включ.	$2+2\cdot 10^{-6}\cdot D$ $5+10\cdot 10^{-6}\cdot D$ $10+10\cdot 10^{-6}\cdot D$ где D – измеряемое расстояние, мм
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний в режиме быстрого сканирования (при доверительной вероятности 0,95), мм:	14
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерения расстояний в режиме быстрого сканирования, мм:	7
1) - Измерения на отражающую плёнку (90×90) мм с коэффициентом отражения не менее 0,9 по ГОСТ 8.557-2007 2) - Измерения на поверхность соответствующей белой поверхности пластины Кодак с коэффициентом отражения не менее 0,9 по ГОСТ 8.557-2007 и хороших условиях наблюдения (хорошая видимость, низкая освещённость)	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Увеличение зрительной трубы, крат, не менее	30
Угловое поле зрения зрительной трубы, не менее	1°30'
Наименьшее расстояние визирования, м, не более	1,3
Цена деления круглого установочного уровня, φмм, не более	10/2
Диапазон компенсации компенсатора, φ не менее	±6
Дискретность отсчитывания измерений: - углов, ° - расстояний, мм	0,5 0,1
Угловое поле зрения при сканировании, °: в горизонтальной плоскости: в вертикальной плоскости:	от 0 до 360 270
Частота измерений в режиме сканирования, Гц	1
Частота измерений в режиме быстрого сканирования, Гц	100 000
Источник электропитания - напряжение питания постоянного тока, В - ёмкость, А/ч	внутр. аккумулятор 7,2 5,24
Диапазон рабочих температур, °С	от -20 до +50
Диапазон рабочих температур в режиме быстрого сканирования, °С	от -10 до +50
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	178×212×424
Масса с трегером и аккумулятором, кг, не более	7,2

Знак утверждения типа

наносится печатным способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тахеометр электронный	-	1 шт.
Трегер	-	1 шт.
Аккумулятор	-	2 шт.
Зарядное устройство	-	1 шт.
Кабель передачи данных	-	1 шт.
Набор инструментов для юстировки	-	1 шт.
Транспортировочный футляр	-	1 шт.
Чехол от дождя	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации на русском языке	-	1 экз.
Методика поверки	МП АПМ 74-19	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП АПМ 74-19 «Тахеометры электронные Topcon GTL-1003. Методика поверки», утверждённому ООО «Автопрогресс-М» «25» декабря 2019 года.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 3-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482 - стенд коллиматорный;

- рабочий эталон 2-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2831 - фазовый светодальномер (электронный тахеометр).

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 Topcon GTL-1003

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 26 ноября 2018 г. № 2482

Государственная поверочная схема для координатно-временных средств измерений утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2831

Техническая документация «TOPCON CORPORATION», Япония.

Изготовитель

«TOPCON CORPORATION», Япония

Адрес: 75-1 Hasunuma-cho, Itabashi-ku, Tokyo, 174-8580 JAPAN

Тел.: + 81 (3) 3966-3141

E-mail: info@topcon.co.jp

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Ньюкаст-Ист»
ИНН 7743630887
Адрес: 111524, г. Москва, ул. Электродная, д.9, стр. 2
Тел./факс: +7 (499) 951-4002
E-mail: savinov@nc-e.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»
Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1
Тел.: +7 (495) 120-0350
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. « ____ » _____ 2020 г.