

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тахеометры электронные под товарным знаком TOPCON серии GM и товарным знаком SOKKIA серий iM, CX-60

Назначение средства измерений

Тахеометры электронные под товарным знаком TOPCON серии GM и товарным знаком SOKKIA серий iM, CX-60 (далее - тахеометры) предназначены для измерения расстояний, горизонтальных и вертикальных углов при выполнении кадастровых, строительных 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 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 расстояние до цели. Лазерный дальномер может работать с применением призмных или плёночных отражателей (отражательный режим) или по диффузным объектам (в диффузном режиме).

Длина волны лазерного излучения дальномера - 690 нм, класс 1 / 3R (при измерении в отражательном / диффузном режиме) в соответствии со стандартом IEC 60825-1 «Безопасность лазерных изделий».

Выпускаемые модификации тахеометров различаются внешним видом, применяемым программным обеспечением, погрешностью измерений углов и расстояний.

Конструктивно тахеометры выполнены единым блоком. На передней панели тахеометров расположена панель управления с жидкокристаллическим дисплеем и кнопками управления, а также наводящий винт вертикального круга. На задней панели тахеометров расположен входной зрачок оптического центра и панель управления с жидкокристаллическим дисплеем и кнопками управления. На боковых панелях тахеометров расположены наводящий винт горизонтального круга, отсек под аккумуляторную батарею, а также USB порт для подключения внешнего устройства накопления данных и разъем D-sub для подключения к ПК.

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

Общий вид тахеометров представлен на рисунках 1, 2, 3.



Рисунок 1 - Общий вид тахеометров электронных под товарным знаком SOKKIA серии iM



Рисунок 2 - Общий вид тахеометров электронных под товарным знаком SOKKIA серии CX-60



Рисунок 3 - Общий вид тахеометров электронных под товарным знаком TOPCON серии GM

Ограничение доступа к узлам обеспечено конструкцией крепёжных винтов, которые могут быть сняты только при наличии специальных ключей.

Программное обеспечение

Тахеометры электронные под товарным знаком TOPCON серии GM и товарным знаком SOKKIA серии iM имеют встроенное программное обеспечение (далее - ВПО) «MCPU». Тахеометры электронные под товарным знаком SOKKIA серии CX-60 имеют ВПО «DCPU». ВПО 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 программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	MCPU	DCPU
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1-1.00EN_07	1-2.57E_13
Цифровой идентификатор ПО	16564fea	404ee50c
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики тахеометров серий GM, iM

Наименование характеристики	Значение					
	GM-101 iM-101 iM-101L	GM-102 iM-102 iM-102L	GM-103 iM-103 iM-103L	GM-105 iM-105 iM-105L	GM-52 iM-52	GM-55 iM-55
Диапазон компенсации компенсатора, ', не менее	±6					
Пределы допускаемой систематической составляющей погрешности компенсации компенсатора, "	±1					
Дискретность отсчитывания измерений: - углов, " - расстояний, мм	0,5/1	1/5 0,1/1				
Диапазон измерений: - углов, ° - расстояний, м, не менее: - отражательный режим на 1 призму - отражательный режим на отражательную плёнку (90×90) мм - диффузный режим	от 0 до 360 от 1,3 до 6000,0 от 1,3 до 500,0 от 0,3 до 1000,0 ¹⁾			от 0 до 360 от 1,3 до 4000,0 от 1,3 до 500,0 от 0,3 до 500,0 ¹⁾		
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), "	±2	±4	±6	±10	±4	±10
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений углов, "	1	2	3	5	2	5
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм: - отражательный режим на 1 призму - отражательный режим на отражательную плёнку (90×90) мм - диффузный режим: - от 0,3 до 200,0 м включ. - св. 200 до 350 м включ. - св. 350 до 1000 м включ.	$\pm 2 \cdot (1,5 + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (5 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (10 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot D),$ <p>где D - измеряемое расстояние, мм</p>					

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение					
Модификация	GM-101 iM-101 iM-101L	GM-102 iM-102 iM-102L	GM-103 iM-103 iM-103L	GM-105 iM-105 iM-105L	GM-52 iM-52	GM-55 iM-55
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений расстояний, мм: - отражательный режим на 1 призму - отражательный режим на отражательную плёнку (90×90) мм - диффузный режим: - от 0,3 до 200,0 м включ. - св. 200 до 350 м включ. - св. 350 до 1000 м включ.	$1,5+2,0 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $2+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $2+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $5+10 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $10+10 \cdot 10^{-6} \cdot D,$ где D - измеряемое расстояние, мм					
1) - измерения на поверхность соответствующей белой поверхности пластины Кодак с коэффициентом отражения 0,90 по ГОСТ 8.557-2007						

Таблица 3 - Метрологические характеристики тахеометров серии СХ-60

Наименование характеристики	Значение	
	СХ-62 СХ-62L	СХ-65 СХ-65L
Модификация	СХ-62 СХ-62L	СХ-65 СХ-65L
Диапазон компенсации компенсатора, ', не менее	±6	
Пределы допускаемой систематической составляющей погрешности компенсации компенсатора, "	±1	
Дискретность отсчитывания измерений: - углов, " - расстояний, мм	1/5 1/10	
Диапазон измерений: - углов, ° - расстояний, м, не менее: - отражательный режим на 1 призму - отражательный режим на отражательную плёнку (90×90) мм - диффузный режим	от 0 до 360 от 1,3 до 4000,0 от 1,3 до 500,0 от 0,3 до 350,0 ¹⁾	
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), "	±4	±10
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений углов, "	2	5
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм: - отражательный режим на 1 призму - отражательный режим на отражательную плёнку (90×90) мм - диффузный режим: - от 0,3 до 200 м включ. - св. 200 до 350 м включ.	±2·(2+2,0·10 ⁻⁶ ·D) ±2·(3+2·10 ⁻⁶ ·D) ±2·(3+2·10 ⁻⁶ ·D) ±2·(5+10·10 ⁻⁶ ·D) где D - измеряемое расстояние, мм	
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений расстояний, мм: - отражательный режим на 1 призму - отражательный режим на отражательную плёнку (90×90) мм - диффузный режим: - от 0,3 до 200 м включ. - св. 200 до 350 м включ.	2+2·10 ⁻⁶ ·D 3+2·10 ⁻⁶ ·D 3+2·10 ⁻⁶ ·D 5+10·10 ⁻⁶ ·D где D - измеряемое расстояние, мм	
<p>¹⁾ - измерения на поверхность соответствующей белой поверхности пластины Кодак с коэффициентом отражения 0,90 по ГОСТ 8.557-2007</p>		

Таблица 4 - Технические характеристики тахеометров серий GM, iM

Наименование характеристики	Значение
Увеличение зрительной трубы, крат, не менее	30
Диаметр входного зрачка, мм, не менее	45
Угловое поле зрения зрительной трубы, не менее	1°30'
Наименьшее расстояние визирования, м, не менее	1,3
Цена деления круглого установочного уровня, '/2 мм	10
Параметры электропитания внутреннего аккумулятора: - напряжение питания постоянного тока, В - ёмкость, А·ч	7,2 5,24 ¹⁾ /2,43 ²⁾
Диапазон рабочих температур, °С	от -35 до +50 ¹⁾ от -20 до +60 ²⁾
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	183×174×348 ³⁾ 183×181×348 ⁴⁾
Масса, кг, не более	5,3
<p>¹⁾ - для модификаций GM-101, GM-102, GM-103, GM-105, iM-101L, iM-102L, iM-103L, iM-105L ²⁾ - для модификаций GM-52, GM-55, iM-52, iM-55, iM-101, iM-102, iM-103, iM-105 ³⁾ - для комплектации с одним дисплеем ⁴⁾ - для комплектации с двумя дисплеями</p>	

Таблица 5 - Технические характеристики тахеометров серии CX-60

Наименование характеристики	Значение
Увеличение зрительной трубы, крат, не менее	30
Диаметр входного зрачка, мм, не менее	45
Угловое поле зрения зрительной трубы, не менее	1°30'
Наименьшее расстояние визирования, м, не менее	1,3
Цена деления круглого установочного уровня, '/2 мм	10
Параметры электропитания внутреннего аккумулятора: - напряжение питания постоянного тока, В - ёмкость, А·ч	7,2 2,43
Диапазон рабочих температур, °С	от -35 до +50 ¹⁾ от -20 до +60 ²⁾
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	191×174×348 ³⁾ 191×181×348 ⁴⁾
Масса, кг, не более	5,4
<p>¹⁾ - для модификаций CX-62L, CX-65L ²⁾ - для модификаций CX-62, CX-65 ³⁾ - для комплектации с одним дисплеем ⁴⁾ - для комплектации с двумя дисплеями</p>	

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, ед.
Тахеометр электронный	-	1
Аккумуляторная батарея	-	2
Набор инструментов для юстировки	-	1
Транспортировочный кейс	-	1
Плечевые ремни	-	1
Бленда	-	1
Крышка объектива	-	1
Зарядное устройство	-	1
CD-диск с ПО	-	1
Методика поверки	МП АПМ 63-17	1
Руководство по эксплуатации на русском языке	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП АПМ 63-17 «Тахеометры электронные под товарным знаком TOPCON серии GM и товарным знаком SOKKIA серий iM, CX-60. Методика поверки», утверждённому ООО «Автопрогресс-М» «8» декабря 2017 г.

Основные средства поверки:

- стенд универсальный коллиматорный ВЕГА УКС (рег. № 44753-16);
- эталон 1 разряда (фазовый светодальномер) по ГОСТ Р 8.750-2011;
- линейные базисы 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 под товарным знаком TOPCON серии GM и товарным знаком SOKKIA серий iM, CX-60

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 «TOPCON CORPORATION», Япония

Изготовитель

«TOPCON CORPORATION», Япония

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

Тел./факс: +81 3 3966 3141

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Ньюкаст-Ист» (ООО «Ньюкаст-Ист»)
ИНН 7743630887
Адрес: 111524, г. Москва, ул. Электродная, д. 9, строение 2
Тел./факс: +7 (499) 951-40-02

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

С.С. Голубев

М.п. « ___ » _____ 2018 г.