

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Тахеометры электронные СХ, FX

#### Назначение средства измерений

Тахеометры электронные СХ, FX (далее - тахеометры) предназначены для измерений 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 СХ, FX - 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 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 центрира. На боковых панелях тахеометров расположены наводящий винт горизонтального круга, отсек под аккумуляторную батарею, кнопка взятия отсчёта, а также порт USB для подключения к внешним устройствам накопления данных и 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 и 2.



Рисунок 1 - Общий вид тахеометров электронных SX



Рисунок 2 - Общий вид тахеометров электронных FX

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

### Программное обеспечение

Тахеометры электронные SX имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО) «DCPU», а тахеометры электронные FX - ПО «MAGNET Field on Board». 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 «высокий» 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	DCPU	MAGNET Field on Board
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.57E1_13	1.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	-

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значение				
	FX-101 FX-101L	CX-102 CX-102L FX-102 FX-102L	CX-103 FX-103 FX-103L	CX-105 CX-105L FX-105 FX-105L	CX-106
Модификация					
Диапазон компенсации компенсатора, ', не менее	±6				
Дискретность отсчитывания измерений: - углов, ° - расстояний, мм	0,5/1 1/0	1/5 1/10			
Диапазон измерений: - углов, ° - расстояний, м: - отражательный режим на 1 призму - отражательный режим на отражательную плёнку (90×90) мм  - диффузный режим	от 0 до 360  от 1,3 до 5000,0 от 1,3 до 500,0 от 1,3 до 300,0 <sup>1)</sup> от 0,3 до 500,0 <sup>2)</sup> от 0,3 до 220,0 <sup>3)</sup>				
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), °	±2	±4	±6	±10	±12
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений углов, "	1	2	3	5	6
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95): - отражательный режим на 1 призму - отражательный режим на отражательную плёнку - диффузный режим <sup>2)</sup> от 0,3 до 200,0 м включ. св. 200 до 350 м включ. св. 350 до 500 м включ. - диффузный режим <sup>3)</sup> от 0,3 до 100,0 м включ. св. 100 до 170 м включ. св. 170 до 220 м включ.	$\pm 2 \cdot (2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (3 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$  $\pm 2 \cdot (3 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (5 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (10 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot D)$  $\pm 2 \cdot (3 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (5 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (10 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ , где D - измеряемое расстояние, мм				

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик	Значение				
Модификация	FX-101 FX-101L	CX-102 CX-102L FX-102 FX-102L	CX-103 FX-103 FX-103L	CX-105 CX-105L FX-105 FX-105L	CX-106
Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений расстояний: - отражательный режим на 1 призму - отражательный режим на отражательную плёнку - диффузный режим <sup>2)</sup> от 0,3 до 200,0 м включ. св. 200 до 350 м включ. св. 350 до 500 м включ. - диффузный режим <sup>3)</sup> от 0,3 до 100,0 м включ. св. 100 до 170 м включ. св. 170 до 220 м включ.	$2+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $3+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $3+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $5+10 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $10+10 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $3+2 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $5+10 \cdot 10^{-6} \cdot D$ $10+10 \cdot 10^{-6} \cdot D,$ где D - измеряемое расстояние, мм				
<sup>1)</sup> - измерения при температуре от -35 до -20 °С для модификаций FX-101L, CX-102L, FX-102L, FX-103L, CX-105L, FX-105L <sup>2)</sup> - измерения на поверхность с коэффициентом диффузного отражения 0,90 по ГОСТ 8.557-2007 <sup>3)</sup> - измерения на поверхность с коэффициентом диффузного отражения 0,18 по ГОСТ 8.557-2007					

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристик	Значение
Увеличение зрительной трубы, крат	30
Диаметр входного зрачка, мм	45
Угловое поле зрения зрительной трубы, не менее	1°30'
Наименьшее расстояние визирования, м, не более	1,3
Цена деления цилиндрического установочного уровня, $2/2$ мм	30
Напряжение источника электропитания, В: - внутреннего аккумулятора BDC70 - внешних аккумуляторов BDC60 или BDC61	7,2 от 6,7 до 12,0
Диапазон рабочих температур, °С	от -20 до +50 от -35 до +50 <sup>1)</sup>
Габаритные размеры мм, не более: - длина - ширина - высота	191 190 348
Масса с внутренним аккумулятором, кг, не более	5,7
<sup>1)</sup> - для модификаций FX-101L, CX-102L, FX-102L, FX-103L, CX-105L, FX-105L	

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, ед.
Тахеометр электронный	-	1
Аккумуляторная батарея BDC70	-	1
Трегер	-	1
Набор инструментов для юстировки	-	1
Транспортировочный кейс	-	1
Комплект плечевых ремней	-	1
Крышка объектива	-	1
Защитная бленда на объектив	-	1
Салфетка для протирки оптики	-	1
Зарядное устройство CDC68	-	1
Методика поверки	МП АПМ 14-17	1
CD-диск с руководством по эксплуатации на русском языке	-	1
Нитяной отвес	-	По заказу
Съёмный окуляр EL7 с увеличением 40х	-	По заказу
Диагональная окулярная насадка DE27 с увеличением 30х	-	По заказу
Солнцезащитный фильтр OF3A	-	По заказу
Интерфейсный кабель	-	По заказу

### Поверка

осуществляется по документу МП АПМ 14-17 «Тахеометры электронные СХ, ФХ. Методика поверки», утверждённому ООО «Автопрогресс-М» «15» марта 2017 г.

Основные средства поверки:

- стенд универсальный коллиматорный ВЕГА УКС (рег. № 44753-16);
- 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 СХ, ФХ

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: 75-1Hasunuma-cho, Itabashi-ku, Tokyo 174-8580, Japan  
Phone: +81 33 558 2520, Fax: +81 33 966 5507  
E-mail: [investor\\_info@topcon.co.jp](mailto:investor_info@topcon.co.jp)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Ньюкаст-Ист» (ООО «Ньюкаст-Ист»)  
ИНН 7743630887  
Адрес: 111524, г. Москва, ул. Электродная, д. 9, строение 2  
Тел.: +7 (499) 951-40-02, факс: +7 (499) 951-40-05

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М»  
Адрес: 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](mailto: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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.