



# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



## Тахеометр электронный СНСNAV CTS-112R4

Редакция 1.0  
Февраль 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ .....	2
Меры предосторожности при работе .....	4
Дополнительная информация .....	7
Техническая поддержка .....	7
Требования к использованию .....	8
1 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА .....	11
1.1. Конструктивные элементы .....	11
1.2 Распаковка и упаковка прибора из транспортировочного кейса .....	12
1.3 Установка, замена и зарядка батареи .....	12
1.3.1 Индикатор батареи .....	12
1.3.2 Зарядка аккумулятора .....	13
2 ДИСПЛЕЙ И КЛАВИАТУРА .....	14
2.1 Клавиатура .....	14
2.2 Ввод цифр и букв .....	16
2.3 Функциональные клавиши .....	16
2.4 Режимы клавиши "Звездочка" (★) .....	19
3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .....	20
3.1 Включение/Отключение инструмента .....	20
3.2 Установка инструмента .....	21
3.2.1 Горизонтирование инструмента с помощью круглого уровня .....	21
3.2.2 Горизонтирование с помощью цилиндрического уровня .....	22
3.2.3 Центрирование при помощи лазерного отвеса .....	22
4 НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА .....	24
4.1 Настройка компенсатора наклона .....	24
4.2 Настройка режима работы дальномера .....	25
4.3 Ввод значения постоянной отражателя .....	26
4.4 Интенсивность отраженного сигнала .....	26
4.5 Ввод значения атмосферной поправки .....	26
4.5.1 Непосредственный ввод значения атмосферной поправки .....	27
4.5.2 Вычисление атмосферной поправки через измеренную температуру и давление .....	27
4.6 Поправка за рефракцию и кривизну земли .....	28
4.7 Установка минимального считываемого отсчета при угловых/линейных измерениях .....	29
4.8 Настройка автоотключения .....	30
4.9 Введение значения постоянной прибора .....	31
4.10 Выбор файла кодов .....	32
4.11 Отражатель .....	33
4.12 Установка и снятие инструмента с трегера .....	33
4.13 Наведение на цель и фокусирование .....	34
5. УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ .....	35
5.1 Измерение горизонтальных и вертикальных углов .....	35
5.2 Переключение между КЛ/КП .....	35
5.3 Установка горизонтального угла .....	36
5.3.1 Установка начального отсчета с помощью клавиши [ЗАХВ] .....	36
5.3.2 Установка начального отсчёта с клавиатуры .....	37
6 ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЙ .....	38

6.1 Измерение расстояний .....	38
6.2 Выбор режима измерения расстояния .....	39
7 СЪЁМКА .....	40
7.1 Выбор файла .....	40
7.2 Установка станции .....	42
8. ЭКСПОРТ И ИМПОРТ ДАННЫХ .....	44
8.1 Экспорт данных .....	44
8.1.1 Экспорт из внутренней памяти .....	44
8.1.2 Экспорт с SD-карты на компьютер через кабель передачи данных ..	44
8.2 Импорт данных в прибор .....	45
9. ПОВЕРКИ И ЮСТИРОВКИ .....	47
9.1 Постоянная поправка дальномера .....	47
9.2 Цилиндрический и круглый уровень .....	47
9.2.1 Цилиндрический уровень .....	47
9.2.2 Круглый уровень .....	48
9.3 Визир .....	49
9.4 Лазерный отвес .....	50
9.5 Вертикальность штрихов сетки нитей зрительной трубы .....	50
9.6 Коллимационная ошибка С .....	51
9.7 Место нуля .....	53
9.8 Несовпадение оптической оси дальномера и лазерного целеуказателя ..	53
10. УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ .....	55
ПРИЛОЖЕНИЕ А. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ..	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....	57
КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....	58



## Меры предосторожности при работе

### Меры предосторожности

Нижеследующие пункты должны предостеречь от возможных травм пользователя прибора или посторонних людей, а также предотвратить повреждение инструмента. Данные меры предосторожности важны для безопасности и должны всегда соблюдаться.

### Предупреждающие символы

Следующие символы используются для отличия мер предосторожности по степени травмы или повреждения, которые могут быть получены, если их проигнорировать.



WARNING

### ВНИМАНИЕ

Пункты, отмеченные этим знаком, являются мерой предосторожности, при игнорировании которой можно получить серьезную травму.



CAUTION

### ОСТОРОЖНО

Пункты, отмеченные этим знаком, являются мерой предосторожности, при игнорировании которой можно получить травму или материальный ущерб.

- Под понятием “травма” подразумеваются такие травмы как порезы, ожоги или удары током, лечение которых не требует госпитализации или длительного лечения.
- “Материальный ущерб” подразумевает под собой повреждение оборудования или собранных данных.

Перед использованием прибора внимательно ознакомьтесь с инструкцией. Также советуем Вам хранить данную инструкцию в кейсе прибора, чтобы всегда можно было воспользоваться ей при необходимости.



WARNING

**ВНИМАНИЕ**

- ⚠ Избегайте прямого попадания лазера в глаза.
- ⚠ CTS-112R4 является лазерным изделием класса CLASS III LASER.
- ⚠ Не направляйте инструмент прямо на солнце или другой источник яркого света, т.к. это опасно для вашего зрения.
- ⚠ Не пытайтесь самостоятельно разобрать, изменить или починить прибор.
- ⚠ Не целитесь лазером в человека, это может причинить вред его зрению или здоровью. Если Ваше зрение подверглось воздействию лазера, то незамедлительно обратитесь к врачу.
- ⚠ EDM модуль в CTS-112R4 испускает лазерный луч видимого света на частоте 0,7 мкм, выходящий через центр оптической трубы.
- ⚠ Максимальная мощность излучения составляет 4.75 мВт, во время работы с прибором пользователь может подвергаться этому излучению непродолжительное время.

**Электромагнитная совместимость (ЭМС):**

- Не используйте инструмент вблизи источников электромагнитных полей.
- Не используйте инструмент в шахтах, а также в областях, где наблюдается скопление взрывоопасных газов и жидкостей.
- Не разбирайте или ремонтируйте самостоятельно прибор, это может привести к ожогу или удару током. Если на ваш взгляд прибор нуждается в ремонте, свяжитесь с продавцом или с авторизованным сервисным центром.
- Используйте только зарядное устройство, предназначенное для этого изделия. Использование другого зарядного устройства влечет за собой опасность возгорания или ожога от батареи из-за возможности различия в напряжении или полярности.
- Не используйте поврежденный кабель, вилку или розетку во избежание пожара или удара током.
- При подсоединении или отсоединении кабеля или вилки питания мокрыми руками вы рискуете получить удар током.
- Не заряжайте батарею, укрытую одеждой или тканью, поскольку есть риск возникновения пожара, если загорится одежда.
- Не используйте батарею или зарядное устройство, при повышенной влажности, так как есть риск возникновения пожара и получения ожогов из-за короткого замыкания.
- Для предотвращения короткого замыкания при длительном хранении батареи и зарядного устройства, используйте специальную ленту для изоляции полюсов батареи. Хранение аккумулятора и зарядного устройства без изоляции, может привести к возгоранию или ожогам из-за короткого замыкания.
- Не бросайте батарею в огонь и не подвергайте её воздействию высоких температур. Это может привести к получению травмы в результате взрыва.



CAUTION

**ОСТОРОЖНО**

- ⚠ Ради безопасности проводите первичные и периодические проверки оборудования, даже если оно работоспособно и отъюстировано.
- ⚠ Если лазерный луч попадет в глаз, то человек может моргнуть и не заметить другую опасность.
- ⚠ Не направляйте лазерный луч на высоту, на которой вы можете ослепить водителей или пешеходов.
- ⚠ Не направляйте луч лазера на отражающие поверхности, такие как зеркала или окна. Отраженный луч также может нанести травму.
- ⚠ Если вы не производите измерения, то отключите питание прибора или закройте объектив во избежание излучения лазера.
- ⚠ Держите инструмент в месте, недоступном для людей, не умеющим им пользоваться, в том числе детей.
- ⚠ При утилизации уничтожьте механизм питания прибора, чтобы он не излучал лазерный луч
  - Не снимайте ручку прибора без необходимости. Если все же вы её сняли, то убедитесь в том, что прикрепили её закрепительными винтами. Если она не закреплена, то инструмент может упасть, когда вы возьметесь за ручку, что может привести к травме.
  - Не пытайтесь уменьшить размер батареи или зарядного устройства. Это может привести к травме или пожару.
  - Не прикасайтесь к любой жидкости, которая может течь из батареи. Это может привести к химическому ожогу.
  - Не вставляйте вилку зарядного устройства в сеть мокрыми руками, т.к. есть вероятность удара током.
  - Не вставляйте на транспортировочный кейс прибора, он сколький и неустойчивый. Это может привести к падению, а в результате к травме.
  - Убедитесь, что штатив и прибор установлены надежно. Плохо установленный прибор может упасть, что может привести к травме.
  - Не переносите штатив ножками штатива по направлению к другому человеку, т.к. это может привести к его травме.
  - Прибор содержит перезаряжаемую аккумуляторную батарею.
  - В конце срока её использования, свяжитесь с местной организации по утилизации твёрдых отходов для получения подробной информации по утилизации.



**ПРИН**

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

### **Дополнительная информация**

Электронная версия данного руководства в формате PDF поставляется с оборудованием, также инструкцию можно получить, отправив запрос в службу технической поддержки АО «ПРИН». Для просмотра используйте программу Adobe Reader.

### **Техническая поддержка**

При возникновении вопросов, ответы на которые отсутствуют в сопроводительной документации, свяжитесь со службой технической поддержки АО «ПРИН» по почте [support@prin.ru](mailto:support@prin.ru) или по телефону 8-800-222-34-91.

## Требования к использованию

Геодезическое оборудование – оборудование высокой точности. Чтобы электронный тахеометр CTS-112R4 прослужил максимально долго, необходимо выполнять требования предосторожности. Убедитесь, что требования данной инструкции всегда соблюдаются.

### Наблюдение солнца



WARNING **ВНИМАНИЕ**

Никогда не смотрите на солнце через зрительную трубу во избежание потери зрения.

Никогда не направляйте объектив на солнце, это может повредить внутренние компоненты. Во время наблюдений солнца, используйте специальный солнечный фильтр для объектива (MU64).

### Лазерный луч

Не смотрите прямо на луч. CTS-112R4 – лазерное изделие класса IIIa (3R). CTS-112 R4 - один из самых быстрых тахеометров в своем классе со скоростью измерения расстояния 0,3 секунды. Дальность действия в безотражательном режиме составляет до 1000 м, а измерение расстояния до одиночной призмы составляет 5000 м.

### Ось дальномера

В дальномерном блоке CTS-112R4 используется видимый красный лазерный луч, а его диаметр очень мал. Луч лазера излучается из центра объектива. Ось дальномера разработана так, чтобы она совпадала со зрительной осью объектива (но могут немного отличаться из-за температур или по прошествии длительного времени).

### Постоянная призмы

Убедитесь в правильности значения постоянной призмы до измерений.

Если использовалась неправильная постоянная призмы, исправьте её. Значение постоянной призмы хранится в памяти инструмента.

### Безотражательный режим и работа на отражающую плёнку

На дальность измерений может влиять структура отражающей поверхности и внешние условия. Дальность измерений может быть меньше при условиях съёмки хуже, указанных выше.

- При измерении расстояния под острым углом к поверхности, значение измеренного расстояния может отличаться от истинного из-за дисперсии и редукции лазерного луча.
- При измерении расстояния на наклонённые цели или на цели сферической формы, или на шероховатую поверхность, измеренное значение может быть длиннее или короче действительного.





- Инструмент может неправильно рассчитать измеренное расстояние из-за отраженного сигнала от проезжающей поперёк оси визирования машины или проходящего человека.
- Инструмент может неправильно рассчитать измеренное расстояние из-за отражённого сигнала от находящихся в области цели отражающих поверхностей (зеркал, белых стен, и т.п.) или при измерениях при ярком свете.
- В случаях, когда не удаётся добиться необходимой точности, выполняйте измерения на отражающую плёнку или призму.
- При измерении на отражающую плёнку, установите её строго перпендикулярно по отношению к линии визирования. Если плёнка будет не под прямым углом, то измерить расстояние, возможно, не удастся из-за дисперсии и редукции лазерного луча.

### **Аккумуляторы и зарядное устройство**

- Не используйте аккумуляторы и зарядные устройства, не рекомендованные компанией CHCNAV, так как это может привести к повреждению инструмента.
- Если инструмент или батарея подверглись воздействию воды, вытащите её и положите в сухое место. Не кладите мокрый инструмент в транспортировочный кейс, это может привести к повреждению инструмента.
- Выключайте инструмент перед тем, как вытащить батарею. Иначе это может привести к повреждению инструмента.
- Индикатор батареи на дисплее инструмента показывает примерный оставшийся заряд аккумулятора. Продолжительность работы прибора от полностью заряженного аккумулятора зависит от внешних факторов, в том числе от температуры, а также от режима и интенсивности работы самого прибора.
- До начала работы убедитесь, что аккумуляторы заряжены.
- Когда заряд аккумулятора становится низким, появляется предупреждающее сообщение. После появления сообщения немедленно замените батарею на полностью заряженную. Разряд батареи в процессе работы может привести к потере данных.

### **Хранение и условия эксплуатации**

- Избегайте хранения инструмента в местах с очень высокой или низкой температурой, а также с повышенным радиационным фоном. Рабочая температура прибора -  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ .
- Измерение расстояния может занять больше времени при работе в плохих условиях, например при сильной рефракции. Храните прибор в транспортировочном кейсе, не используйте места с большим количеством пыли, подверженные вибрациям, а также места с высокой температурой и влажностью.
- Если температура хранения сильно отличается от температуры на объекте работ, дайте прибору адаптироваться к окружающей среде перед использованием. Убедитесь, что прибор не подвержен прямому воздействию солнечных лучей.



- Если прибор хранится долгое время без работы, то батареи необходимо заряжать раз в месяц. Также необходимо периодически доставать инструмент и проветривать.
- В дополнение к этим предосторожностям, для обеспечения качественных измерений, обращайтесь с инструментом в соответствии со всеми предписаниями данного руководства пользователя.

#### **Транспортировка и перемещение прибора**

- Старайтесь не подвергать инструмент тряске и воздействию сильных вибраций, которые могут повредить прибор при транспортировке.
- При транспортировке инструмента всегда помещайте его в кейс и обматывайте вибропоглощающим материалом. Также помечайте прибор как «хрупкий груз (FRAGILE)».

#### **Поверки и ремонт**

- Всегда проверяйте прибор перед началом работы. АО «ПРИН» не несет ответственности за причиненный ущерб, вызванный некачественными измерениями, сделанными без надлежащих проверок.
- Не разбирайте самостоятельно инструмент, аккумуляторы или зарядное устройство, даже если вы заметили какой-то дефект, так как существует риск пожара или удара током по причине короткого замыкания. Если на ваш взгляд прибор нуждается в ремонте, свяжитесь с сервисным центром АО «ПРИН».

## 1 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

### 1.1. Конструктивные элементы

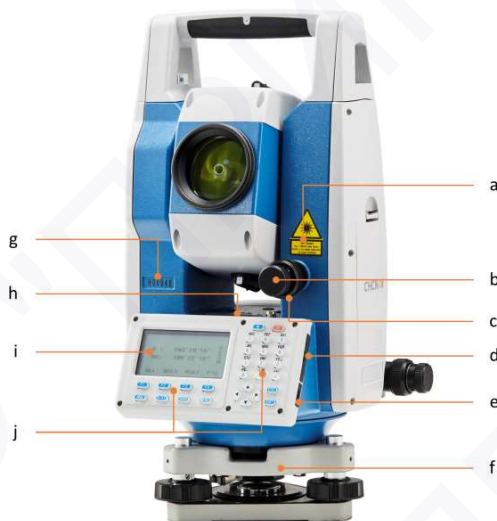


Рис. 1

- a) Наклейка с обозначением класса лазера
- b) Наводящий винт вертикального круга
- c) Закрепительный винт вертикального круга
- d) Порт для SD-карты
- e) Мини-USB порт
- f) Подставка
- g) Серийный номер прибора
- h) Круглый уровень
- i) Дисплей (круг Лево КП)
- j) Клавиатура (круг Лево КП)



Рис. 2

- k) Ручка для переноса с крепежным винтом
- l) Визир
- m) Объектив со встроенным дальномером (EDM)
- n) Дисплей (круг Право КП)
- o) Клавиатура (круг Право КП)
- p) Лазерный отвес
- q) Крышка батарейного отсека
- r) Закрепительный винт горизонтального круга
- s) Наводящий винт горизонтального круга
- t) Подъемный винт



## 1.2 Распаковка и упаковка прибора из транспортировочного кейса

### Распаковка

1. Положите транспортировочный кейс на ровную поверхность крышкой вверх.
2. Откройте зажимные винты кейса и поднимите крышку.
3. Достаньте прибор из кейса.

### Упаковка

Закройте защитной крышкой объектив, поместите прибор в кейс таким образом, чтобы крепежный винт вертикального круга (ВК) смотрел вверх, и круглый уровень оказался сверху (объектив направлен в сторону алидады), слегка затяните крепежный винт ВК и зафиксируйте прибор в кейсе.

## 1.3 Установка, замена и зарядка батареи

### 1.3.1 Индикатор батареи



Индикатор батареи

Вид индикатора	Описание
	Полный заряд батареи
	При отображении этого состояния аккумулятор можно использовать еще примерно в течение часа; подготовьте сменную батарею или зарядите
	Батарея разряжена. Пожалуйста, прервите работу и замените или зарядите батарею
	Мерцает и исчезает. Аккумулятор разряжен, замените или зарядите батарею

### Примечание.

- *Время работы аккумулятора зависит от различных условий, таких как температура окружающей среды, время зарядки, количество раз зарядки и разрядки и т.д. В целях безопасности рекомендуется заранее зарядить аккумулятор или подготовить запасные полностью заряженные аккумуляторы.*



- На дисплее оставшейся заряд батареи отображается согласно уровню мощности, соответствующий текущему режиму измерения. Режим измерения расстояния потребляет больше энергии, чем режим угловых измерений, поэтому мощность, достаточная для последнего, не обязательно достаточна для измерения расстояний. Обратите на это внимание при переключении режима измерения углов в режим измерения расстояний, поскольку недостаточный заряд батареи может привести к прерыванию работы.  
**Меры предосторожности при извлечении аккумулятора:** при замене аккумулятора, пожалуйста, выключите прибор, чтобы он не был поврежден.

### 1.3.2 Зарядка аккумулятора

Зарядите аккумулятор с помощью соответствующего зарядного устройства. Перед зарядкой сначала подключите зарядное устройство к электрической розетке. Извлеките аккумулятор из прибора и подсоедините вилку зарядного устройства к зарядному разъему аккумулятора. Когда индикатор зарядного устройства горит красным, это означает, что аккумулятор заряжается. Когда индикатор горит зеленым, это означает, что аккумулятор полностью заряжен. Выключите зарядное устройство из розетки.

#### **Предостережения при зарядке**

- Зарядное устройство имеет встроенную схему защиты от перезаряда. Однако не оставляйте зарядное устройство подключенным к электрической розетке после завершения зарядки.
- Рекомендуемая температура окружающей среды при зарядке батареи  $0^{\circ} \sim \pm 45^{\circ} \text{C}$ , при другой температуре зарядка может пройти нештатно.
- Если индикатор не загорается после подключения аккумулятора и зарядного устройства, возможно, поврежден аккумулятор или зарядное устройство. В этом случае обратитесь в сервис.

#### **Меры предосторожности при хранении:**

- Аккумулятор можно заряжать от 300 до 500 раз. Полная разрядка аккумулятора может сократить срок его службы.
- Чтобы получить максимальное время работы, обязательно заряжайте его не реже одного раза в месяц.

## 2 ДИСПЛЕЙ И КЛАВИАТУРА

### 2.1 Клавиатура

После включения прибора запускается меню режима угловых измерений (состоит из трёх страниц).









Рис.

- a) Клавиша «Звёздочка»
- b) Кнопка ВКЛ/ВЫКЛ
- c) Буквенно-цифровая клавиатура
- d) Клавиша ESC
- e) Клавиша ENTER
- f) Клавиши навигации
- g) Клавиша вызова меню
- h) Клавиша запуска измерений в режиме координат
- i) Клавиша запуска измерения расстояния
- j) Клавиша запуска угловых измерений
- k) Функциональные клавиши F1-F4

#### Описание клавиш

КЛАВИША	НАЗНАЧЕНИЕ
	Клавиша ВКЛ/ВЫКЛ. Включает/отключает прибор
	Вызов меню «Звёздочка» для выбора типа отражателя, яркости лазерного отвеса, включения и отключения подсветки сетки нитей и дисплея
	Запуск меню угловых измерений
	Запуск меню измерения расстояний
	Запуск меню измерений в режиме координат



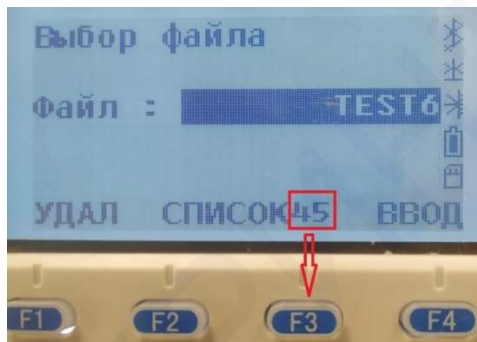
	Запуск главного меню, которое включает в себя меню ввода известных точек, меню выноса, меню сохранения данных, меню настроек
	Клавиши навигации
	Клавиша выхода из текущего меню
	Подтверждает ввод информации и переход на следующее поле ввода информации
	Функциональные клавиши, которым назначены переменные функции, отображающиеся в нижней части экрана.
	Буквенно-цифровая клавиатура для ввода информации

Обозначение символов, отображаемых на дисплее

СИМВОЛ	ОПИСАНИЕ
V%:	Значение вертикального угла
HR:	Значение горизонтального угла (КП)
HL:	Значение горизонтального угла (КЛ)
HD:	Значение горизонтального проложения
VD:	Значение превышения
SD:	Значение наклонного расстояния
N:	Координата N
E:	Координата E
Z:	Координата Z
*:	Дальномер (EDM) находится в режиме измерения
m:	В качестве единиц измерения установлены метры
ft:	В качестве единиц измерения установлены футы
fi:	В качестве единиц измерения установлены футы и дюймы

## 2.2 Ввод цифр и букв

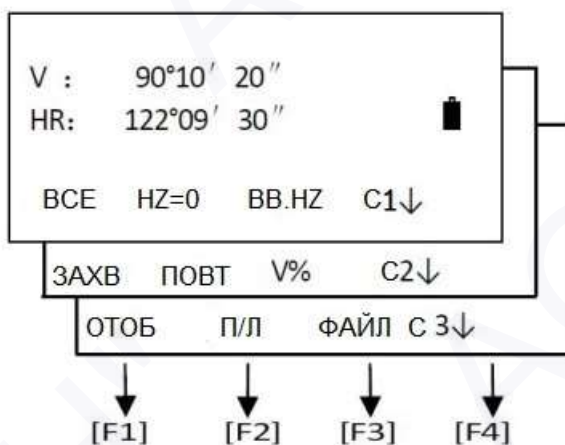
Тахеометр серии CTS-112R оснащен буквенно-цифровой клавиатурой для ввода цифр и букв.



Для переключения между режимами ввода цифр или букв используйте клавишу [F3]. На дисплее отображается, в каком режиме в данный момент работает клавиатура (на фото – клавиатура работает в режиме ввода цифр).

## 2.3 Функциональные клавиши

### ANG МЕНЮ РЕЖИМА УГЛОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ (три страницы)



#### СТР.1

**VCE** Запуск угловых измерений и сохранение результатов измерений в соответствующем проекте. (Файл измерений и файл с координатами выбираются в меню **Управление файлами**).



NZ=0 Установка значения начального направления (горизонтального угла) = 0.  
 ВВ.NZ Ввод значения начального направления с клавиатуры.  
 C1 Номер текущей страницы меню  
 ↓ Переход на вторую страницу меню

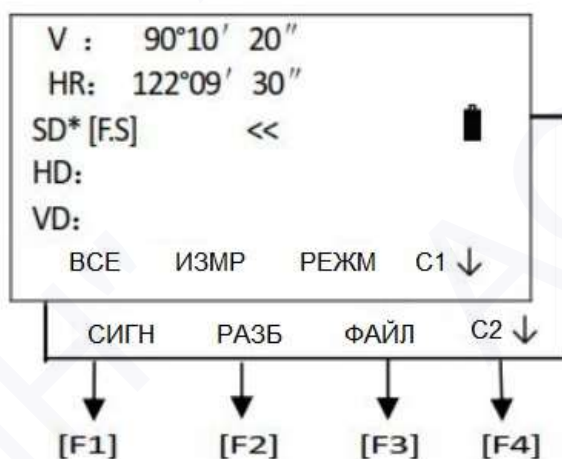
**СТР.2**

ЗАХВ Фиксация значения измеренного горизонтального угла.  
 ПОВТ Повторные измерение горизонтального угла.  
 V% Переключение между отображением значениями вертикального угла/уклона  
 C2 Номер текущей страницы меню  
 ↓ Переход на третью страницу меню.

**СТР.3**

ОТОБ Переключение отображения значения вертикального угла/зенитного расстояния.  
 П/Л Переключение отображения значений горизонтально угла при КЛ/КП  
 ФАЙЛ Выход в меню **Выбор файла**  
 C3 Номер текущей страницы меню  
 ↓ Переход на следующую страницу меню (возврат на 1 страницу).

**DIST МЕНЮ ИЗМЕРЕНИЯ РАССТОЯНИЙ (две страницы)**



**СТР1.**

**ВСЕ** Запуск измерения расстояний и сохранение результатов измерений в соответствующем проекте. (Файл измерений и файл с координатами выбираются в меню **Управление файлами**)

**ИЗМР** Запуск измерения расстояний

**РЕЖМ** Выбор режима измерения расстояний (ТОЧН/Т.3/ТРЭК/ТРЭК+)

**С1** Номер текущей страницы меню

↓ Переход на следующую страницу меню.

## СТР2

**СИГН** Переход в меню измерений со смещением

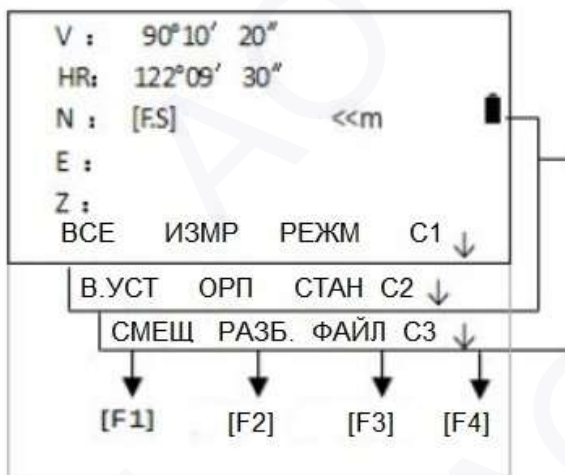
**РАЗБ** Переход в меню выноса линий (горизонтального проложения, превышения, наклонного расстояния)

**ФАЙЛ** Выход в меню **Выбор файла**

**С2** Номер текущей страницы меню

↓ Переход на следующую страницу меню (возврат на 1 страницу).

## CORD МЕНЮ ИЗМЕРЕНИЙ В РЕЖИМЕ КООРДИНАТ (три страницы)



## СТР.1

**ВСЕ** Запуск измерений в режиме координат и сохранение результатов измерений в соответствующем проекте. (Файл измерений и файл с координатами выбираются в меню **Управление файлами**)

**ИЗМР** Запуск измерений в режиме координат

**РЕЖМ** Выбор режима измерения расстояний (ТОЧН/Т.3/ТРЭК/ТРЭК+)

**С1** Номер текущей страницы меню

↓ Переход на следующую страницу меню.

## СТР.2

В.УСТ Ввод высоты инструмента и высоты цели  
ОРП Ввод координат задней точки (задание способа ориентирования)  
СТАН ввод координат станции  
С2 Номер текущей страницы меню  
↓ Переход на следующую страницу меню.

## СТР.3

СМЕЩ Переход в меню измерений со смещением  
РАЗБ Переход в меню **Разбивка**  
ФАЙЛ Выход в меню **Выбор файла**  
С3 Номер текущей страницы меню  
↓ Переход на следующую страницу меню (возврат на 1 страницу).

## 2.4 Режимы клавиши "Звездочка" (★)

После нажатия клавиши (★) появится следующее меню.



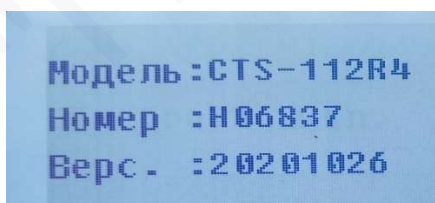
После нажатия кнопки «Звездочка» [★] можно настроить следующие параметры:

- 1) Пленка – выбор типа цели: отражатель, пленка, безотражательный режим
- 2) Отвес – выбор интенсивности лазерного отвеса
- 3) Контраст – настройка [↓] контрастности ЖК-дисплея.
- 4) П.сетки – ВКЛ/ВЫКЛ подсветки сетки нитей
- 5) СВЕТ – по клавише [F1] ВКЛ/ВЫКЛ подсветку экрана.
- 6) КОМП – нажмите [F2], чтобы перейти к настройкам компенсации наклона. Далее нажмите [F1] или [F3], чтобы ВКЛ/ВЫКЛ компенсатор.
- 7) ЛАЗР – по клавише [F3] ВКЛ/ВЫКЛ лазерный отвес.
- 8) ПАРАМ -нажмите [F4], чтобы установить постоянную призмы, значение РРМ, значение температуры и атмосферного давления и проверить интенсивность сигнал дальномера.

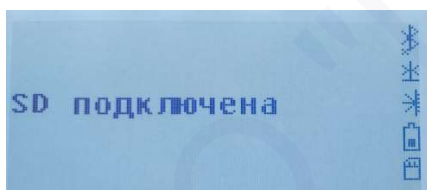
### 3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

#### 3.1 Включение/Отключение инструмента

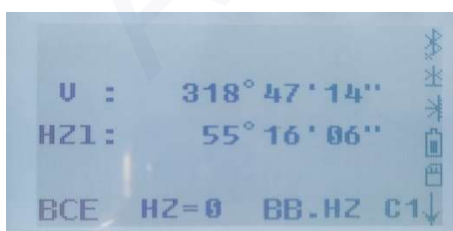
- 1) Для включения прибора нажмите кнопку . После включения на дисплее появится заставка:



- 2) Если в прибор вставлена SD-карта, то прибор определит карту памяти:



- 3) После загрузки тахеометр автоматически переходит в режим измерений:

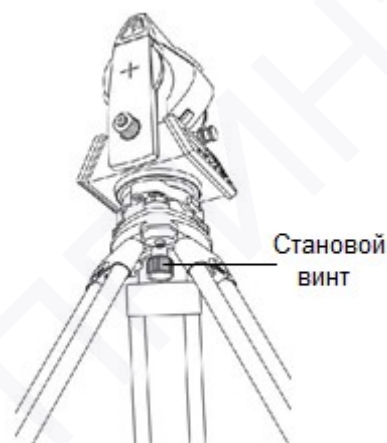
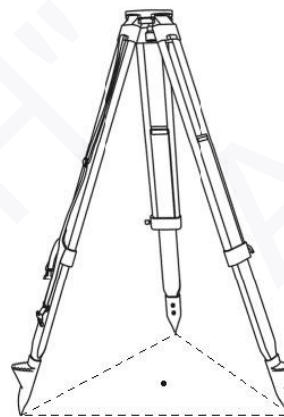


- 4) Удерживайте кнопку  в течение 3 сек. для отключения прибора.

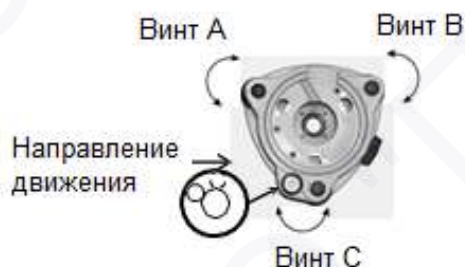
## 3.2 Установка инструмента

### 3.2.1 Горизонтирование инструмента с помощью круглого уровня

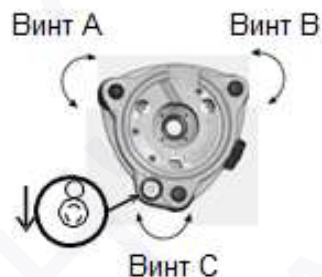
1. Сначала установите штатив: раздвиньте складные ножки на удобную для измерений высоту, затяните винты на ножках. Убедитесь, что ножки располагаются на примерно равном расстоянии друг от друга, а головка штатива занимает горизонтальное положение. Установите штатив так, чтобы головка располагалась над геодезическим пунктом. Убедитесь, что ножки надёжно закреплены в земле.
2. Установите прибор на штатив: аккуратно поставьте прибор на головку штатива. Держа его одной рукой, затяните становой винт на нижней части устройства, убедитесь, что прибор закреплен на штативе.



3. Вращайте подъёмные винты А и В в противоположных друг другу направлениях. Пузырёк круглого уровня расположен перпендикулярно к линии винтов А и В. Направление большого пальца левой руки совпадает с направлением движения пузырька круглого уровня.



4. Переместите пузырёк в центр круглого уровня, вращая по винт С.



### 3.2.2 Горизонтирование с помощью цилиндрического уровня

Более точное горизонтирование выполняется с помощью цилиндрического уровня.

1. Поверните прибор, ослабив закрепительный винт, так, чтобы цилиндрический уровень был параллельно линии, соединяющей подъемные винты А и В, а затем переместите пузырёк уровня в нуль-пункт, поворачивая винты А и В.



2. Разверните прибор на 90° и третьим подъемным винтом С выведите пузырёк уровня в нуль-пункт.



3. Повторите шаги 1 и 2 и проверьте, не уходит ли пузырёк из нуль-пункта.

### 3.2.3 Центрирование при помощи лазерного отвеса

1. Включите лазерный отвес нажатием клавиши F3 [ЛАЗР] в меню Звездочка (★).
2. Ослабьте становой винт штатива, и перемещайте прибор по головке штатива до тех пор, пока пятно лазера не совпадёт с геодезическим пунктом. Затем затяните становой винт.
3. Выполняйте процедуру горизонтирования и шаги 1 и 2 до тех пор, пока прибор не займёт горизонтально положения, а пятно лазерного отвеса будет совпадать с точкой стояния при вращении алидады инструмента в любом направлении.



4. После окончания процедуры центрирования выключите лазерный отвес для экономии энергии.

## 4 НАСТРОЙКА ИНСТРУМЕНТА

### 4.1 Настройка компенсатора наклона

Если компенсатор включен, то он покажет значение углов наклона по двум осям. Для обеспечения точности измерения необходимо выполнять работы при включенном компенсаторе. Горизонтирование тахеометра выполняется вручную.

- Тахеометры серии CTS-112R могут автоматически корректировать значения горизонтального и вертикального углов, которые вызваны наклоном вертикальной оси прибора в направлении осей X и Y.
- Тахеометры серии CTS-112R обеспечивают 3 режима коррекции наклона: отключение датчика наклона (компенсатора), включение компенсации по оси X (по одной оси) и XYON (компенсация по двум осям). Двухосевая компенсация: исправление значения отсчетов по двум перпендикулярным осям, вызванные наклоном вертикальной оси прибора. Когда наклон вертикальной оси превышает предельное значение, появляется интерфейс датчика наклона. Пользователь должен выровнять прибор вручную. Компенсация по одной оси: исправление значения отсчетов только по одной оси. Когда он превысит диапазон работы компенсатора, появляется интерфейс датчика наклона.
- Компенсатор можно отключить при работе (не рекомендуется).

- 1) Нажмите кнопку Звездочка (★)

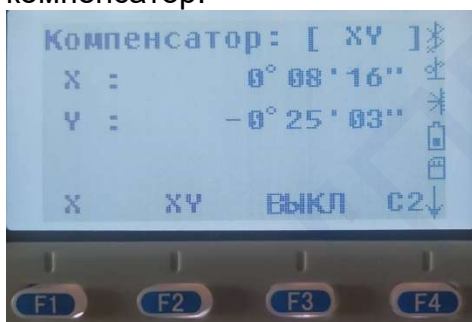


- 2) Нажмите кнопку [F2], чтобы войти в меню компенсатора






- 3) Когда наклон прибора превышает диапазон работы компенсатора, то прибор следует отгоризонтировать вручную. Выполните действия, описанные в разделе “Настройка прибора”, чтобы отцентрировать черную точку. Компенсация по одной оси: корректирует только вертикальный угол. Компенсация по двум осям: корректирует вертикальные и горизонтальные углы.
- 4) Нажмите [F4] (↓), чтобы отобразить значение наклона в X (горизонтальном) и (вертикальном) направлениях. Его нужно выровнять вручную. Вращайте подъёмные винты на подставке, чтобы выровнять прибор. Нажмите [ESC], возврат в режим меню Звёздочка. Нажмите [F3] ВЫКЛ, чтобы отключить компенсатор.

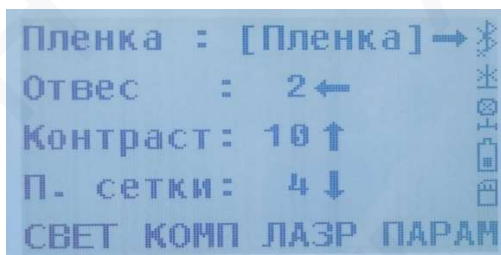


- 5) Для включения компенсатора нажмите кнопки [F1] или [F2].

#### 4.2 Настройка режима работы дальномера

Тахеометр серии CTS-112R использует лазерный дальномер для измерения расстояний. В качестве цели можно использовать призмы, светоотражающую плёнку или безотражательный режим.

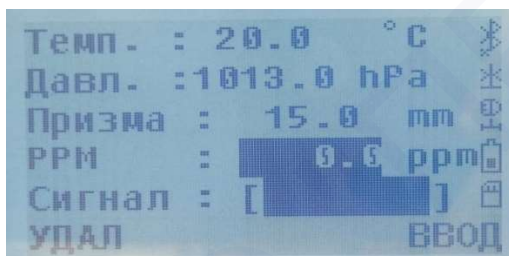
- 1) Нажмите кнопку Звёздочка (★)
- 2) Нажмите стрелки  для выбора типа отражателя. Нажмите [ESC] для сохранения настроек и возврата в режим измерений.



#### 4.3 Ввод значения постоянной отражателя

При использовании отражателя необходимо ввести постоянную отражателя до начала измерений. Установленное значение сохраняется и после выключения прибора.

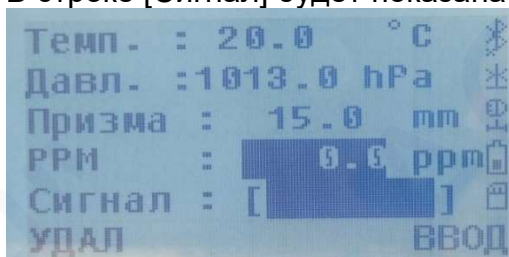
- 1) Нажмите кнопку Звёздочка (★), а затем кнопку [F4] [ПАРАМ]
- 2) Нажимайте [▼] до строки введения значения постоянной отражателя ПРИЗМА
- 3) Введите значение постоянной отражателя и нажмите [ESC] для возврата в исходное меню Звёздочка (★)



#### 4.4 Интенсивность отраженного сигнала

Интенсивность отражённого сигнала можно посмотреть в соответствующей строке в меню Звездочка (★). Это бывает необходимо, чтобы понять правильно ли подобрана цель относительно выбранного режима измерений дальномера.

- 1) Нажмите кнопку Звёздочка (★), а затем кнопку [F4] [ПАРАМ].
- 2) В строке [Сигнал] будет показана интенсивность отраженного сигнала



- 3) Нажмите [ESC] для возврата в исходное меню Звёздочка (★)

#### 4.5 Ввод значения атмосферной поправки

При выполнении измерений расстояний необходимо вводить поправку за атмосферные условия. Для автоматического вычисления этой поправки необходимо ввести следующие параметры (тогда будет посчитана поправка в виде PPM).

- Температуру окружающей среды во время выполнения измерений расстояний.
- Атмосферное давление

Стандартные условия измерений для тахеометра серии CTS-112R (при которых значение атмосферной поправки = 0):

- Давление (P) – 1013 гПа
- Температура (T) – 20° С.

Вычисление атмосферной поправки выполняется по формуле:

$$PPM = 278.44 - 0.294922 P / ( 1 + 0.003661T )$$

где PPM – единицы измерения ppm;

P – давление (единицы измерения – гПа);

T – температура (единицы измерения – °С )/

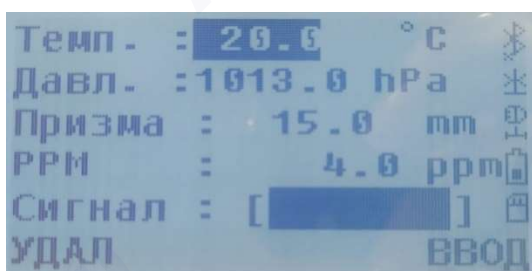


Если давление измеряется в мм рт.ст., то для пересчета используйте формулу: 1гПа = 0,75 мм.рт.ст.

#### 4.5.1 Непосредственный ввод значения атмосферной поправки

Посчитайте по формуле значение атмосферной поправки по измеренным температуре и давлению. Затем:

- 1) Нажмите кнопку Звёздочка (★), а затем кнопку [F4] [ПАРАМ].
- 2) Нажимайте [▼] до строки введения значения PPM.
- 3) Введите значение PPM и нажмите [F4] [ВВОД] для возврата в исходное меню Звёздочка (★)

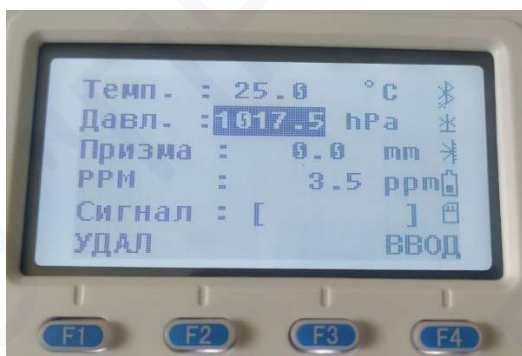


Обратитесь к разделу 2.2 «Ввод цифр и букв», чтобы узнать, как вводить цифры или символы. Диапазон ввода: от -99,9 мм до +99,9 мм Длина шага: 0,1 мм.


#### 4.5.2 Вычисление атмосферной поправки через измеренную температуру и давление

Предварительно следует измерить температуру и давление окружающей среды. Например, t°=25°С, давление = 1017,5 гПа.

- 1) Нажмите кнопку Звёздочка (★), а затем кнопку [F4] ПАРАМ.
- 2) Введите значения измеренной температуры и давления и тахеометр автоматически посчитает значение атмосферной ошибки PPM.



- 3) нажмите [F4] [ВВОД] для возврата в исходное меню Звёздочка (★)

 Обратитесь к разделу 2.2 «ввод цифр и букв», чтобы узнать, как вводить цифры или символы.

Диапазон ввода температуры: -30° +60°C (шаг: 0,1 °C) или -22 +140°F (шаг: 0,1 °F)  
 Диапазон ввода давления: 560-1066 ГПа (шаг: 0,1 ГПа) или 420 ~ 800 мм рт. ст. (длина шага: 0,1 мм рт.ст.) или 16,5-31,5 дюйма рт.ст. (шаг: 0,1 дюйма рт.ст.).  
 Если PPM, рассчитанное в соответствии с введенными значениями температуры и давления, превышает ± 999,9 PPM, система автоматически вернется к шагу 2, и вам следует ввести значения снова.

#### 4.6 Поправка за рефракцию и кривизну земли

При измерении расстояний и превышений прибор автоматически учитывает погрешность за атмосферную рефракцию и кривизну земли. Формула поправки за атмосферную рефракцию и кривизну земли:

**Горизонтальное положение с учётом поправки**

$$D=S * [\cos\alpha + \sin\alpha * S * \cos\alpha (K-2) / 2Re]$$

**Превышение с учётом поправки**

$$H= S * [\sin\alpha + \cos\alpha * S * \cos\alpha (1-K) / 2Re]$$

где K = 0,14 – коэффициент рефракции


Re = 6370 км – радиус Земли

$\alpha$  = измеренный угол наклона

S = наклонное расстояние

Если не учитывать поправку за рефракцию и кривизну земли, то формулы приобретают вид:

- $D = S \cdot \cos\alpha$
- $H = S \cdot \sin\alpha$

 Значение поправки за атмосферную рефракцию по умолчанию установлено  $K = 0,14$ .  $K$  может быть установлено от  $0,14$  до  $0,2$ . Чтобы изменить значение  $K$ , обратитесь к разделу 13 “Параметры”.

#### 4.7 Установка минимального считываемого отсчета при угловых/линейных измерениях

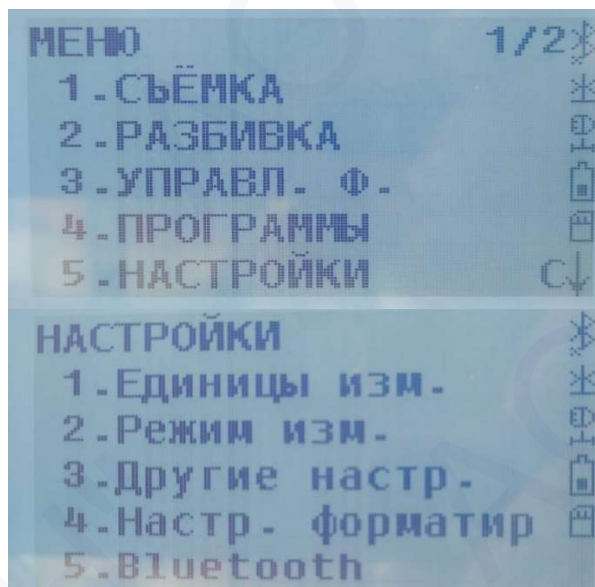
В данном разделе указывается как установить минимальное значение отсчетов, единицы измерения угла /расстояния.

Углы: 1"/ 5"/ 10"/ 0.1"

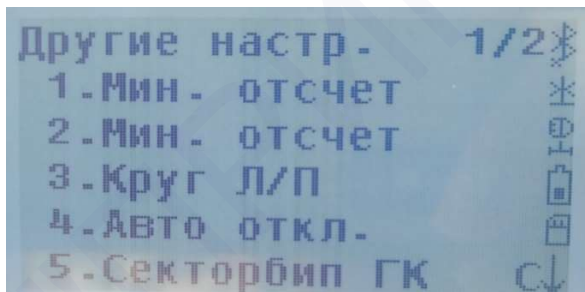
Единицы измерения расстояния: 1 мм/ 0,1 мм.

Пример: установка минимального считываемого отсчёта = 0,1"

- 1) Нажмите кнопку [МЕНЮ], затем нажмите пункт 5 НАСТРОЙКИ



- 2) Далее выберите пункт 3 (ДРУГИЕ НАСТРОЙКИ)



- 3) Из предлагаемого списка выберите желаемое минимальное значение снятия отсчёта. Пункт 1 – выбор минимального углового отсчёта. Пункт 2 – выбор минимального отсчета для измеряемых расстояний. Затем нажмите ОК для записи и возврата в меню ДРУГИЕ НАСТРОЙКИ.

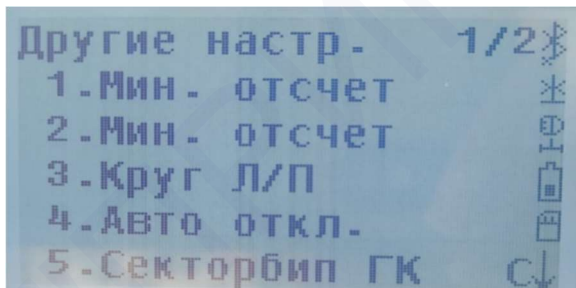


#### 4.8 Настройка автоотключения

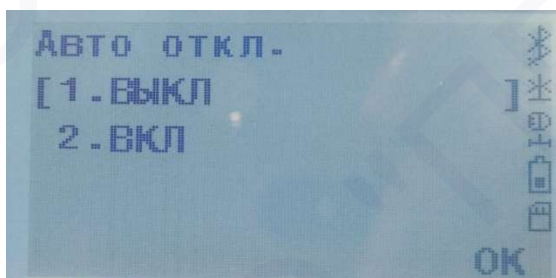
Если в течение 30 минут прибор бездействует, то его питание будет автоматически. Для включения/отключения данного режима сделайте следующее:

- 1) Нажмите кнопку [МЕНЮ], затем нажмите пункт 5 НАСТРОЙКИ
- 2) Выберите пункт 3 ДРУГИЕ НАСТРОЙКИ
- 3) Затем пункт 4 АВТО ОТКЛ.





- 4) Нажмите [1], чтобы отключить режим автоотключения или [2], чтобы включить режим автоотключения

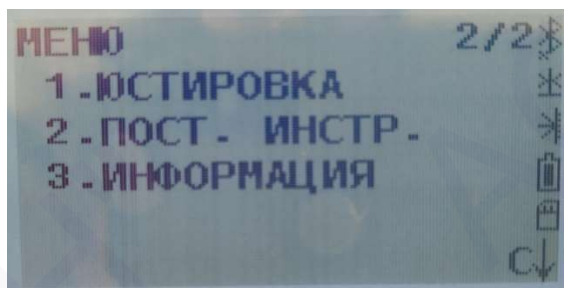


- 5) Нажмите ОК, чтобы вернуться в меню ДРУГИЕ НАСТРОЙКИ

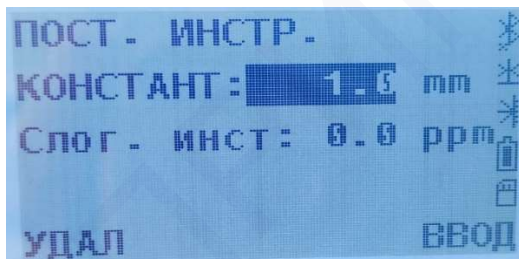
#### 4.9 Введение значения постоянной прибора

Для расчета постоянной прибора обратитесь к в разделу 15.9 “Постоянная прибора (К)”. Ввод постоянной прибора указан ниже.

- 1) Нажмите кнопку [МЕНЮ], затем [F4] (C↓) для перехода на вторую страницу меню. Затем выберите пункт 2 ПОСТ. ИНСТР.



- 2) На экране отображается значение постоянной прибора (КОНСТАНТ) и переменной составляющей (Слог. инст). Введите значение постоянной прибора и нажмите [F4] [ВВОД].



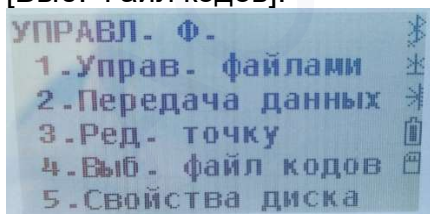
- 3) Нажмите [ESC], чтобы отменить введенные значения.



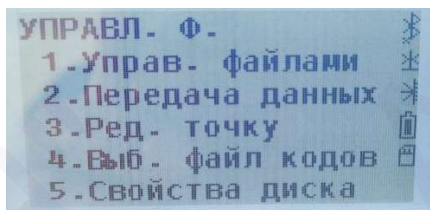
Постоянная прибора задается производителем перед выпуском с производства. Пользователям не рекомендуется изменять эти настройки при обычном использовании, только если пользователь не имеет более точное значение (например, измерение, выполненное специальной организацией во время проверок на стандартном стенде) и есть необходимость изменить настройку по умолчанию.

#### 4.10 Выбор файла кодов

- 1) Нажмите кнопку [МЕНЮ], чтобы войти в Основное меню, затем выберите [3], чтобы войти в пункт меню [УПРАВЛ. Ф.], нажмите [4], чтобы войти в [Выб. Файл кодов].



- 2) В строке ФАЙЛ введите имя файла кодов, который вы хотите использовать.



- 3) Также можно нажать [F2] (СПИСОК), чтобы отобразить список файлов кодов и выбрать нужный файл из памяти прибора.





- 4) С помощью [▲] or [▼] выберите файл кодов. Нажмите [F4] чтобы листать список файлов кодов.
- 5) Нажмите [ENT], чтобы выбрать нужный файл и вернуться в предыдущее меню.

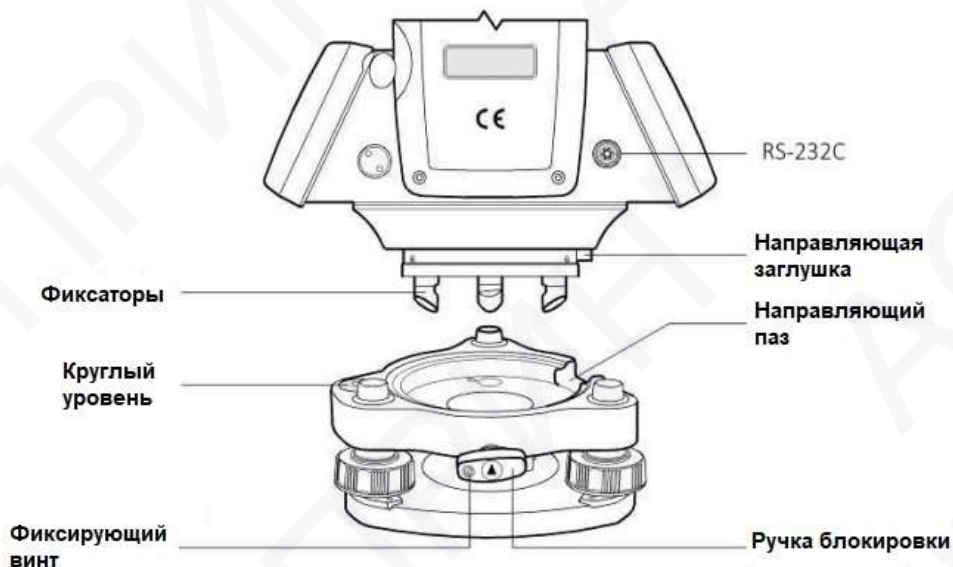
#### 4.11 Отражатель

При измерении расстояний необходимо установить отражающую призму. Отражательные системы бывают с однопризменными и с тройными призмами, которые могут быть установлены с помощью треггера (подставки) на штатив. Отражательные системы могут быть самостоятельно сконфигурированы пользователями в соответствии с решаемыми задачами.



#### 4.12 Установка и снятие инструмента с треггера

При необходимости прибор (включая отражательные призмы с такой же подставкой) может быть откреплён от треггера. Ослабьте фиксирующий винт подставки в фиксирующей ручке с помощью отвертки. Поверните ручку блокировки примерно на 180° против часовой стрелки, чтобы отсоединить фиксаторы и снять прибор с подставки.



Для установки прибора в подставку вставьте три фиксатора в отверстия подставки и выровняйте направляющую заглушку с направляющим пазом. Поверните ручку блокировки примерно на 180° по часовой стрелке и затяните фиксирующий винт отверткой.

#### 4.13 Наведение на цель и фокусирование

- 1) Наведите зрительную трубу на яркую, хорошо освещённую поверхность и вращайте фокусирующее кольцо окуляра, чтобы получить четкое изображение сетки нитей.
- 2) Вершину треугольника в целеуказателе для грубого наведения (целик на зрительной трубе) совместите с целью (соблюдайте определенное расстояние между глазом и целеуказателем).
- 3) Сделайте изображение цели четким с помощью фокусирующего кольца зрительной трубы.

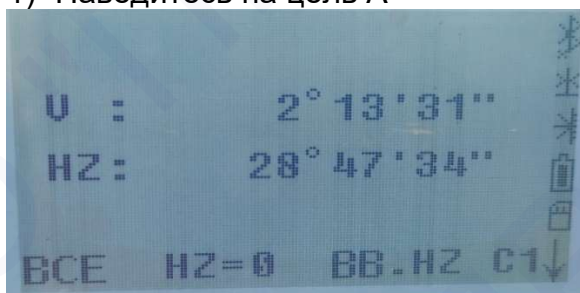


## 5. УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

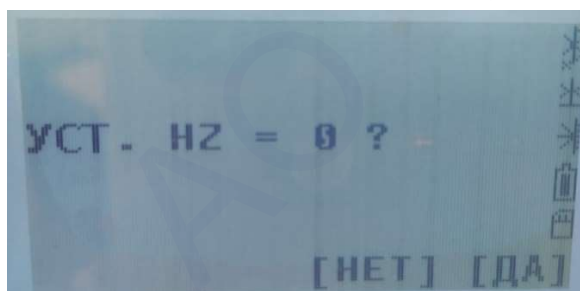
### 5.1 Измерение горизонтальных и вертикальных углов

Нажмите кнопку [ANG] для входа в режим измерения углов.

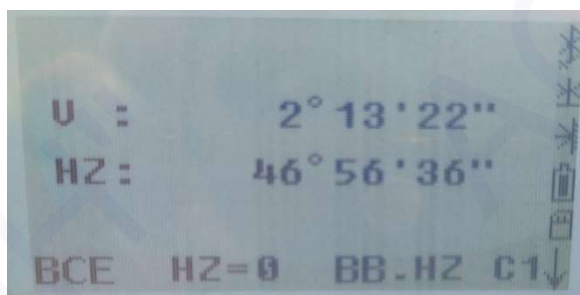
- 1) Наведитесь на цель А



- 2) Нажмите [F2] HZ=0, а затем [F4] ДА, чтобы обнулить отсчет по горизонтальному кругу.



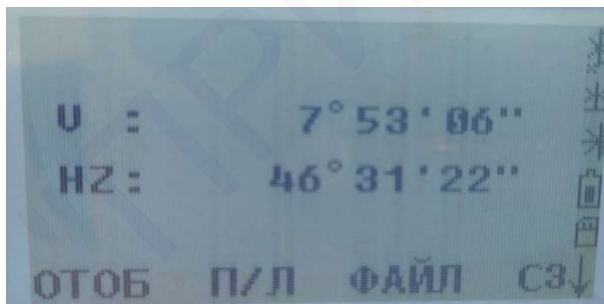
- 3) Наведитесь на цель В. На дисплее отобразится значение измеренных горизонтального и вертикального углов HZ/ V



### 5.2 Переключение между КЛ/КП

- 1) Войдите в режим угловых измерений [ANG]
- 2) Перейдите на стр.3

- 3) По кнопке [F2] П/Л выполняется переключение между КЛ/КП



### 5.3 Установка горизонтального угла

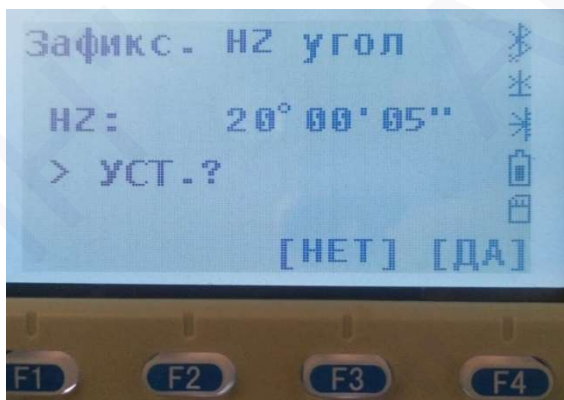
#### 5.3.1 Установка начального отсчета с помощью клавиши [ЗАХВ]

Нажмите кнопку [ANG] для входа в режим измерения углов.

- 1) Поворачивайте прибор до тех пор, пока не отобразится нужный отсчет, используя в том числе и наводящий винт горизонтального круга (ГК).



- 2) Перейдите на стр.2 меню  
 3) Нажмите кнопку [F1] [ЗАХВ]  
 4) Подтвердите установку отсчета на ГК, нажав кнопку [ДА]

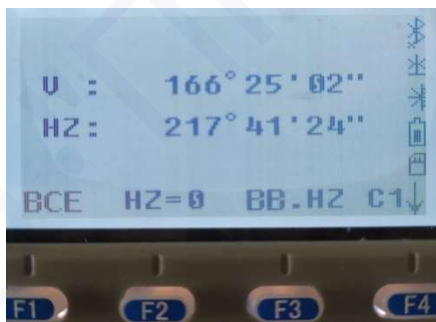




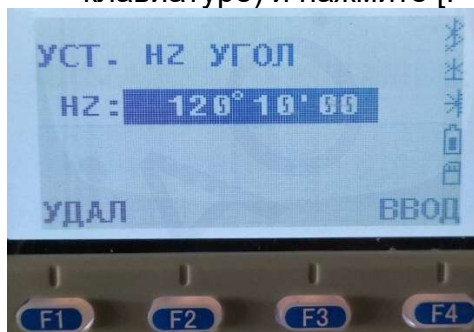
### 5.3.2 Установка начального отсчёта с клавиатуры

Нажмите кнопку [ANG] для входа в режим измерения углов.

- 1) Наведитесь на цель и нажмите [F3] [BB.HZ] на стр.1 меню.



- 2) Введите с помощью клавиатуры нужное значение начального отсчета (для разделения углов, минут, секунд используйте символ «точка» на клавиатуре) и нажмите [F4] [ВВОД]



## 6 ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЙ

Следует избегать измерения расстояния до целей с высокой отражательной способностью (например, светофора) ни в режиме измерения на отражатель, ни в безотражательном режиме, в противном случае измеренное расстояние будет неправильным или неточным.

При нажатии кнопки [ИЗМР] тахеометр будет измерять расстояние от прибора до цели. Если во время измерения расстояния если лазерный луч будет попадать на другие объекты (а не цель), находящиеся на линии визирования, то это приведет к неправильному результату измерения.

### 6.1 Измерение расстояний

- 1) Нажмите кнопку [DIST], чтобы войти в меню измерения расстояний
- 2) Для измерения расстояния нажмите [F2] [ИЗМР].
- 3) После окончания измерений на дисплее отобразится значение измеренного расстояния

```

U : 21° 51' 58"
HZ : 115° 27' 33"
SD : 4.892m
HD : 4.540m
UD : 1.822m
ВСЕ ИЗМР РЕЖИМ С1↓
    
```

- 4) Для измерения расстояния и записи в память тахеометра используйте кнопку [F1] [ВСЕ]. После измерения появится дополнительное окно для введения информации об имени точки, высоте отражателя и пр.

```

U : 21° 51' 48"
HZ : 115° 27' 33"
SD : 4.896m
HD : 4.544m
UD : 1.823m
>ЗАП ? [НЕТ] [ДА]
Смещение
Точка →
Код :
Н отр : 1.000m
УДАЛ ПОИСК345 УСТН
    
```

## 6.2 Выбор режима измерения расстояния

Электронные тахеометры серии CTS-112R имеют дальномер, который обеспечивает измерение расстояний в следующих режимах: [ТОЧН]/[Т.З]/[ТРЭК]/[ТРЭК+]

Для переключения между режимами используйте клавишу [F3] [РЕЖМ].



U :	21° 51' 58"	↔	
HZ :	115° 27' 33"	↕	
SD :	4.892m	↔	
HD :	4.540m	↕	
UD :	1.822m	↕	
VCE	ИЗМР	РЕЖМ	C1↓



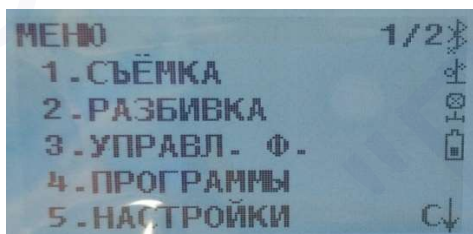
## 7 СЪЁМКА

Электронный тахеометр CTS-112R сохраняет измеренные данные во внутреннюю память. Внутренняя память разделена на файлы измеренных данных (файлы измерений) и файлы координатных данных (файлы координат).

### 7.1 Выбор файла

#### 1 способ.

- 1) Нажмите кнопку [МЕНЮ], затем кнопку [1] [СЪЁМКА].

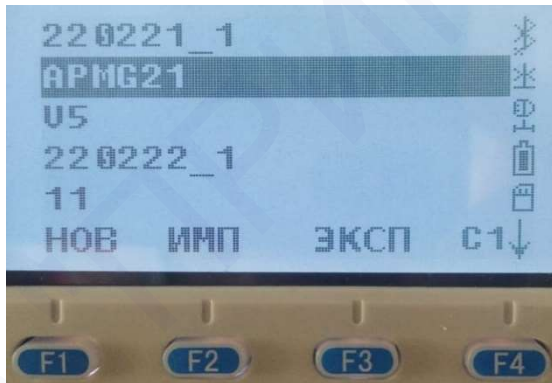


- 2) Затем нажмите [F2] [СПИСОК] для выбора файла измерений



- 3) Далее с помощью клавиш со стрелками выберите нужный файл и нажмите клавишу [ENT], или нажмите [F2] [НОВ], чтобы создать новый файл.

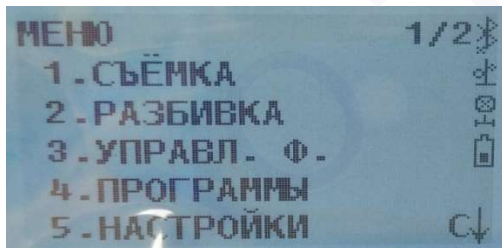




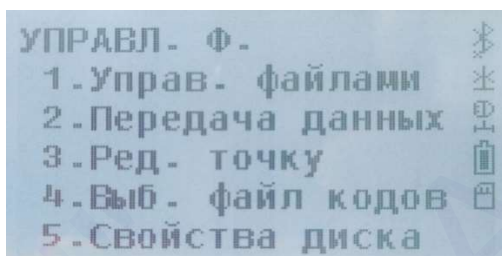
- 4) Нажмите [ВВОД] для того, чтобы установить выбранный файл для записи данных. После этого вернётся экран [СЪЕМКА].

## 2 способ

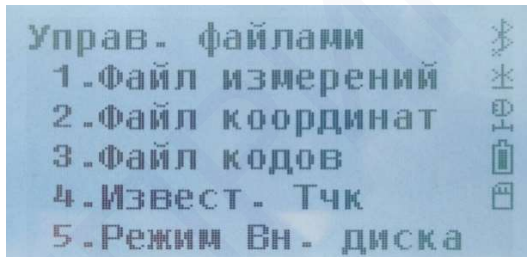
- 1) Нажмите кнопку [МЕНЮ], затем кнопку [3] [УПРАВЛ. Ф.].



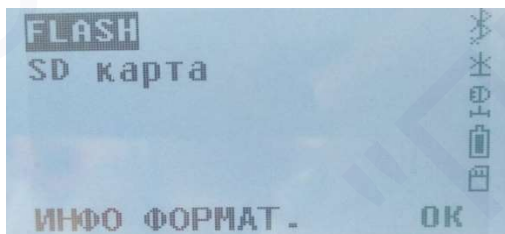
- 2) Откроется меню [УПРАВЛ. Ф.]



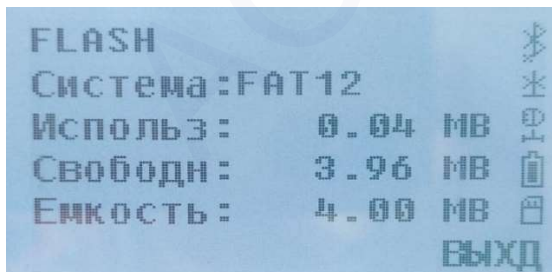
- 3) Выберите пункт 1 [Управ. файлами], откроется меню для выбора управления различными типами файлов. Выберите пункт 1 [Файл измерений], или пункт 2 [Файл координат], или пункт 4 [Извест. Тчк].



- 4) С помощью пункта 5 [Свойства диска] можно выбрать куда будут записываться измерения: во внутреннюю память тахеометра или на SD-карту.



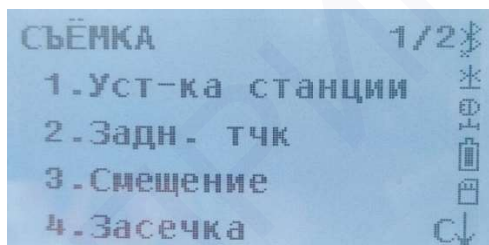
- 5) Нажмите [F1] [ИНФО] для просмотра информации о внутренней памяти



- 6) Для форматирования памяти нажмите [F2] [ФОРМАТ.]

## 7.2 Установка станции

После выбора файла для записи данных прибор переходит в меню СЪЕМКА (состоит из 2 страниц).



Далее необходимо выбрать способ установки станции:

- 1) Пункт 1 [Уст-ка станции] - установка станции по двум известным точкам.
- 2) Пункт 3 [Задн. тчк] – задать заднюю точку
- 3) Пункт 4 [Засечка] – установка станции с помощью обратной засечки.

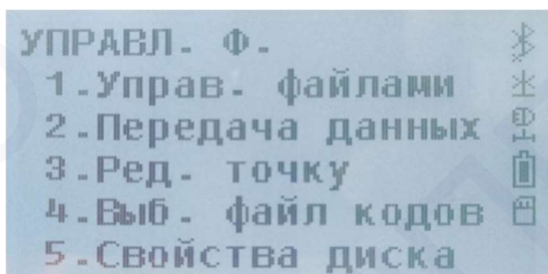
Задайте станцию удобным для вас способом.

## 8. ЭКСПОРТ И ИМПОРТ ДАННЫХ

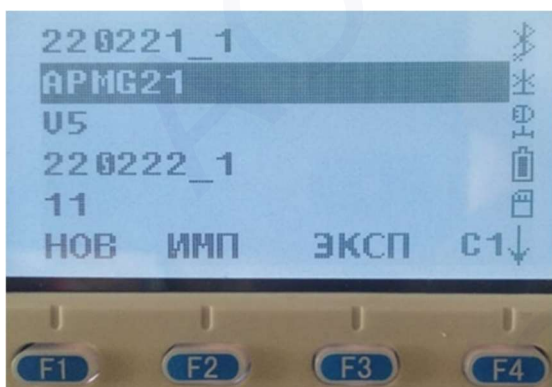
### 8.1 Экспорт данных

#### 8.1.1 Экспорт из внутренней памяти

- 1) Нажмите кнопку [МЕНЮ], затем пункт 3 [УПРАВЛ. Ф.]
- 2) В меню [Управл. Ф.] выберите пункт 1 [Управ. файлами]



- 3) Для экспорта файла измерений выберите пункт 1 [Файл измерений], затем из списка выберите нужный файл

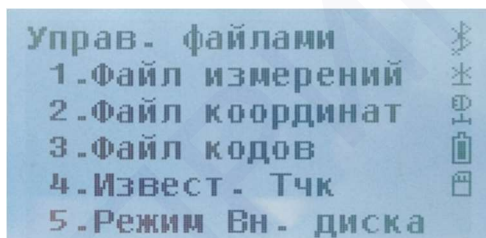


- 4) Нажмите F3 [ЭКСП]. В результате экспорта будут созданы файлы с форматами TXT, DAT, DXF и CSV.

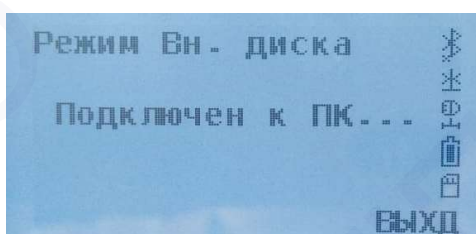
#### 8.1.2 Экспорт с SD-карты на компьютер через кабель передачи данных

Вы можете отправить файл данных, хранящийся на SD-карте, на компьютер по кабелю передачи данных.

- 1) Нажмите пункт 5 [Режим Вн. диска] в меню Управ. файлами



2) Интерфейс покажет *Подключен к ПК*, и вы сможете увидеть память SD-карты в Проводнике ПК.



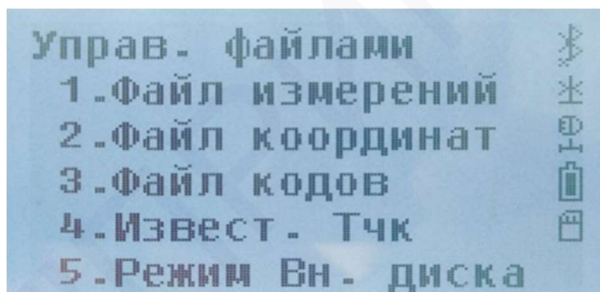
3) Далее скачайте необходимые файлы средствами ОС ПК.

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
1.TXT	22.02.2022 19:58	Текстовый документ	
220222_1.CSV	25.02.2022 22:29	Файл Microsoft Excel...	
220222_1.DAT	25.02.2022 22:28	Файл ".DAT"	
220222_1.DXF	25.02.2022 22:29	IrfanView DXF File	
220222_1_300.TXT	25.02.2022 22:28	Текстовый документ	
220222_1_600.TXT	25.02.2022 22:28	Текстовый документ	
APMG21.CSV	09.03.2022 17:54	Файл Microsoft Excel...	
APMG21.DAT	09.03.2022 17:54	Файл ".DAT"	
APMG21.DXF	09.03.2022 17:54	IrfanView DXF File	
APMG21_300.TXT	09.03.2022 17:54	Текстовый документ	
APMG21_600.TXT	09.03.2022 17:54	Текстовый документ	
FIX.DAT	02.03.2022 19:56	Файл ".DAT"	
FIX.DXF	02.03.2022 19:56	IrfanView DXF File	
V5.CSV	09.03.2022 17:57	Файл Microsoft Excel...	
V5.DAT	09.03.2022 17:57	Файл ".DAT"	
V5.DXF	22.02.2022 20:50	IrfanView DXF File	
V5_300.TXT	09.03.2022 17:57	Текстовый документ	

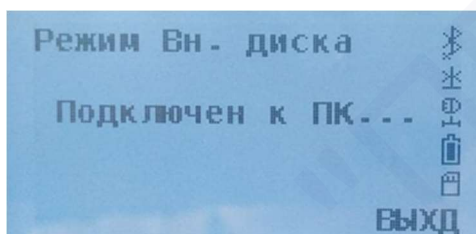
## 8.2 Импорт данных в прибор

В прибор можно импортировать файл с координатами точек и файл с кодами.

1) Подключите прибор к ПК с помощью USB-кабеля. Нажмите пункт 5 [Режим Вн. диска]



- 2) На экране появится надпись *Подключен к ПК*, и вы сможете увидеть память SD-карты в Проводнике ОС ПК.



- 3) Далее скачайте в прибор необходимые файлы средствами ОС ПК.

## 9. ПОВЕРКИ И ЮСТИРОВКИ

- Все поверки и юстировки прибора должны быть выполнены до начала измерений.
- Поверки необходимо выполнять заново после длительного хранения или транспортировки прибора.

### Меры предосторожности

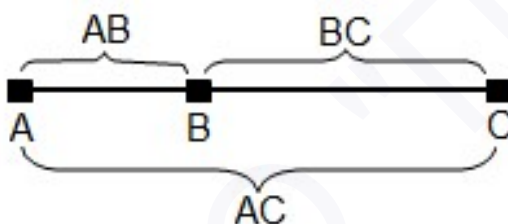
- Когда юстировка выполнена, убедитесь, что все юстировочные винты полностью закручены.
- После выполнения юстировки заново выполните процедуру поверки для того, чтобы убедиться в правильной настройке прибора.

### 9.1 Постоянная поправка дальномера

Данную поверку рекомендуется выполнять не реже одного-двух раз в год.

#### Поверка

1. Расположите три точки на ровной площадке с интервалом примерно 50 метров.
2. Установите инструмент на точку А и измерьте расстояния до точки В и точки С.
3. Установите инструмент на точку В и измерьте расстояние до точки С.
4. Постоянную поправку дальномера (К) можно вычислить по формуле:



$$K=AB+BC-AC$$

5. Если величина К более 5 мм, то необходимо выполнить юстировку.

#### Юстировка

Свяжитесь с сервисным центром АО «ПРИН» для выполнения юстировки.

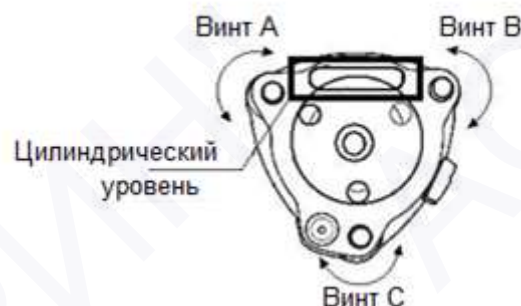
### 9.2 Цилиндрический и круглый уровень

#### 9.2.1 Цилиндрический уровень

#### Поверка

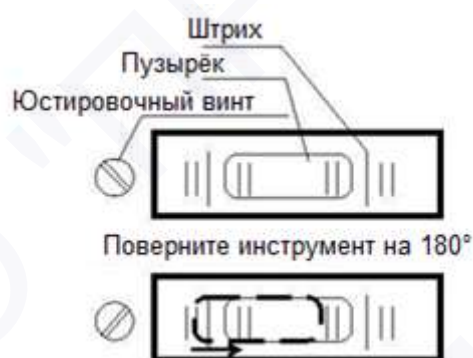


1. Установите прибор на устойчивую конструкцию и закрепите его.
2. Поверните инструмент так, чтобы ось цилиндрического уровня была параллельно линии, соединяющей подъёмные винты А и В, затем вращайте два винта для приведения пузырька уровня в нуль-пункт.
3. Поверните инструмент на 180°, если пузырёк по-прежнему находится в центре, то юстировка не требуется, в противном случае выполните юстировку.



### Юстировка

1. Поверните инструмент так, чтобы ось цилиндрического уровня была параллельно линии, соединяющей подъёмные винты А и В, затем вращайте два винта для приведения пузырька уровня в нуль-пункт.
2. Поверните инструмент на 180°, затем, когда пузырёк остановится, приведите его на половину дуги отклонения, вращая юстировочные винты уровня шпилькой.
3. Повторите операции (1) и (2), пока пузырёк не останется в центре цилиндрического уровня при любом угле поворота прибора.



### 9.2.2 Круглый уровень Проверка

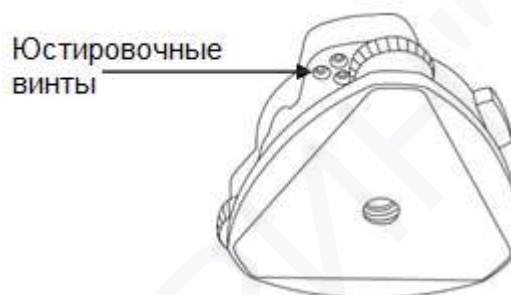


1. Установите прибор на устойчивую конструкцию и закрепите его.
2. Приведите прибор в горизонтальное положение, используя цилиндрический уровень.
3. Если пузырёк круглого уровня находится в центре, то юстировка не требуется, в противном случае выполните юстировку.



#### Юстировка

1. Приведите прибор в горизонтальное положение, используя цилиндрический уровень.
2. Вращая ключом три юстировочных винта, приведите пузырёк круглого уровня в центр.



**ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ:** Затягивайте все юстировочные винты с одинаковым усилием.

### 9.3 Визир

#### Проверка

1. Установите прибор на устойчивую конструкцию и закрепите его.
2. Расположите цель в виде крестика на расстоянии около 50 м от прибора.
3. Наведите зрительную трубу на цель, используя визир.
4. Посмотрите в окуляр зрительной трубы, если перекрестие сетки нитей совпадает с целью, то юстировка не требуется, в противном случае выполните юстировку.





### Юстировка

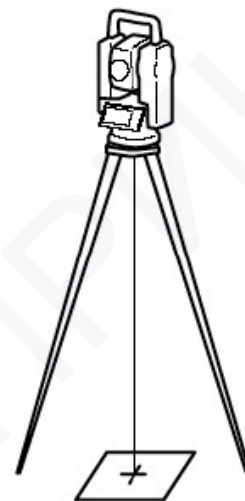
1. Разместите цель в виде крестика на расстоянии около 50 м от прибора.
2. Наведите перекрестие сетки нитей на цель.
3. Ослабьте два крепёжных винта, отрегулируйте визир, затем снова затяните крепёжные винты.



## 9.4 Лазерный отвес

### Проверка

1. Установите инструмент на штатив и приведите его в горизонтальное положение.
2. Включите лазерный отвес, поместите под прибором белый лист бумаги и отметьте положение пятна лазера на листе.
3. Вращая инструмент вокруг вертикальной оси наблюдайте за положением точки лазерного центра.
4. Если пятно лазерного луча всегда остаётся в одном положении при любом угле поворота, юстировка не требуется.



### Юстировка

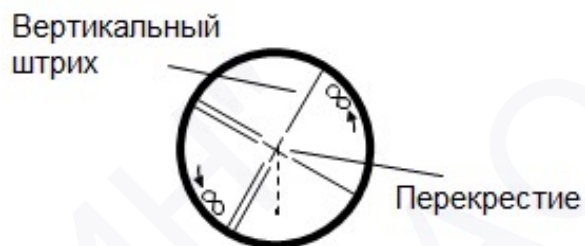
Если при повороте прибора расстояние между пятном лазерного луча и перекрестием превысит 0,5 мм, то необходимо выполнить юстировку. Свяжитесь с сервисным центром АО «ПРИН» для выполнения юстировки.

## 9.5 Вертикальность штрихов сетки нитей зрительной трубы

### Проверка

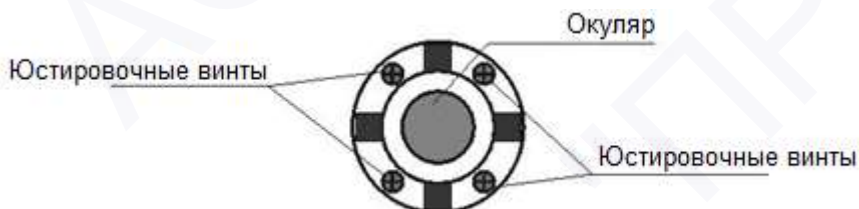


1. Установите прибор на устойчивую конструкцию и приведите его в горизонтальное положение.
2. Расположите точку А на расстоянии около 50 м от прибора.
3. Наведите перекрестие сетки нитей на точку А, затем, вращая наводящий винт вертикального круга, переместите точку А к краю поля зрения.
4. Если линия сетки нитей совпадает с точкой А, то юстировка не требуется, в противном случае выполните юстировку.



### Юстировка

1. Снимите крышку окуляра зрительной трубы, под которой находятся 4 юстировочных винта сетки нитей.



2. Ослабьте все четыре винта при

помощи крестовой отвёртки.

3. Поверните окуляр, так чтобы вертикальная линия сетки нитей совпала с точкой А, затем снова затяните 4 юстировочных винта.

### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ:

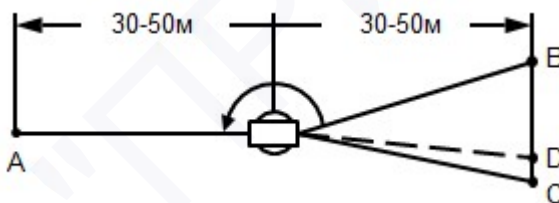
1. После юстировки сетки нитей проверьте коллимационную ошибку и место нуля (см. гл. 9.6 и 9.7).
2. Обратитесь к главе 9.8 «Несовпадение оптической оси дальномера и лазерного целеуказателя», чтобы проверить оси. Затем снова проверьте коллимационную ошибку.

## 9.6 Коллимационная ошибка С

Если визирная ось зрительной трубы не перпендикулярна горизонтальной оси, то появится коллимационная ошибка. Эту ошибку могут вызвать установка, транспортировка и эксплуатация прибора.

### Поверка

1. Наведитесь на точку А расположенную на расстоянии 30-50 метров от инструмента.
2. Ослабьте закрепительный винт вертикального круга, поверните зрительную трубу на 180 градусов и отметьте точку В.
3. Разверните прибор на 180 градусов относительно вертикальной оси и снова наведите на точку А.
4. Снова ослабьте закрепительный винт вертикального круга, поверните зрительную трубу на 180 градусов и отметьте точку С.
5. Если точки В и С совпадают, то юстировка не требуется, в противном случае выполните юстировку.



### Юстировка

1. Отметьте точку D так, чтобы расстояние CD составляло 1/4 расстояния СВ.
2. Выкрутите крышку сетки нитей зрительной трубы.
3. Используя юстировочную шпильку, крутите два винта слева и справа до тех пор, пока вертикальные линии сетки нитей не совпадут с точкой D.
4. Повторите поверку, чтобы убедиться в правильной настройке прибора.



### ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ:

1. Во время регулировки винтов сетки нитей сначала ослабьте винт по направлению перемещения сетки нитей, затем затяните другой винт на то же количество оборотов, в результате чего натяжение юстировочных винтов останется прежним. Крутите винт по часовой стрелке для затягивания, и против часовой стрелки для ослабления.
2. После юстировки сетки нитей необходимо выполнить поверку места нуля (см. гл. 5.7), а также выполнить измерения дальномером известного расстояния.



### 9.7 Место нуля

Местом нуля (МО) называется отсчёт по вертикальному кругу при горизонтальном положении трубы. Эта ошибка влияет на измеряемые вертикальные углы. Программа в инструменте применяет формулу, позволяющую учесть эту ошибку.

**Внимание:** Перед началом этой операции, не забудьте внимательно прочитать руководство, в противном случае это может привести к ошибкам в данных. Выполняйте юстировку с особой аккуратностью.

#### Поверка

Выполните регулировку положения сетки нитей и исправьте коллимационную ошибку перед этой процедурой

1. Установите прибор на устойчивую конструкцию и приведите его в горизонтальное положение.
2. Наведитесь на цель, вертикальный угол должен быть около  $\pm 10^\circ$ . Возьмите отсчёт по вертикальному кругу при положении круга «Лево» (КЛ) и «Право» (КП)
3. Вычислите значение МО в соответствии с приведенной ниже формулой:  
$$МО = (КЛ + КП - 360^\circ) / 2$$
4. Если  $МО < 10''$ , то юстировка не требуется, в противном случае выполните юстировку.

#### Юстировка

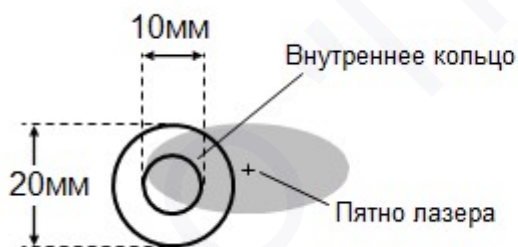
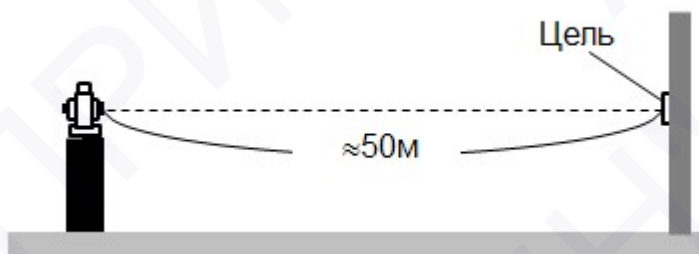
Результат измерений запоминается и далее используется.

### 9.8 Несовпадение оптической оси дальномера и лазерного целеуказателя

Выполните данную поверку после юстировки сетки нитей.

#### Поверка

1. Установите прибор на устойчивую конструкцию и приведите его в горизонтальное положение.
2. Закрепите цель для выполнения поверки (см. рис. ниже) на расстоянии примерно 50 метров от прибора.
3. Наведите перекрестие сетки нитей на центр цели.
4. Включите лазерный целеуказатель.
5. Если центр лазерного пятна располагается на расстоянии не более 10 мм от центра пластины, то юстировка не требуется.



Пример: Необходима юстировка



Пример: Юстировка не требуется

### Юстировка

Свяжитесь с сервисным центром АО «ПРИН» для выполнения юстировки.





## 10. УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Срок гарантии на оборудование составляет 1 год с даты, указанной в товарной накладной.

Заказчик теряет право на бесплатное гарантийное обслуживание в следующих случаях:

1. При наличии следов вскрытия, либо механического повреждения маркировочных табличек и наклеек, следов их переклеивания.
2. При внутренних или внешних механических и электромеханических повреждениях оборудования (трещины, сколы, вмятины, вздутие элементов, следы гари, копоти и т.п.).
3. При повреждениях, возникших в результате воздействия стихии, пожара, агрессивных сред, высоких температур; а также, вследствие транспортировки и неправильного хранения.
4. При внесении любых конструктивных изменений, либо при потере работоспособности оборудования в результате вмешательства пользователя в программно-аппаратную часть оборудования, входящую в комплект поставки;
5. При нарушении стандарта питания сети, либо при использовании оборудования в нештатном режиме.
6. При повреждении оборудования, возникшем в процессе установки, монтажа или эксплуатации. Типичные случаи несоответствия правилам монтажа и эксплуатации оборудования: Отрезаны штатные разъёмы, штекеры, и прочие коммутационные компоненты.
7. Выход из строя при завышенном напряжении питания сверх указанного в технической документации.
8. Выход из строя элементов прибора в результате грозы (электромагнитного импульса).
9. Гарантийные обязательства не распространяются на комплектующие, не являющиеся частью оборудования (рейки, вехи, штативы, отражатели, аккумуляторы, кабели, зарядные устройства и расходные материалы).

## ПРИЛОЖЕНИЕ А. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон работы компенсатора, ', не менее	$\pm 3$
Диапазон измерений: - углов, ° - расстояний, м, не менее: - с призмным отражателем - с плёночным отражателем - без отражателя	от 0 до 360  от 1,5 до 3500 от 1,5 до 1000 от 1,5 до 1000
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов (при доверительной вероятности 0,95), "	$\pm 2 \cdot 2$
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм: - с призмным отражателем - с плёночным отражателем - без отражателя	$\pm 2 \cdot (2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (3 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (3 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ , где D – измеряемое расстояние, мм

### Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Увеличение зрительной трубы, крат, не менее	30
Угловое поле зрения зрительной трубы, ° ' не менее	1° 20'
Наименьшее расстояние визирования, м, не более	1,5

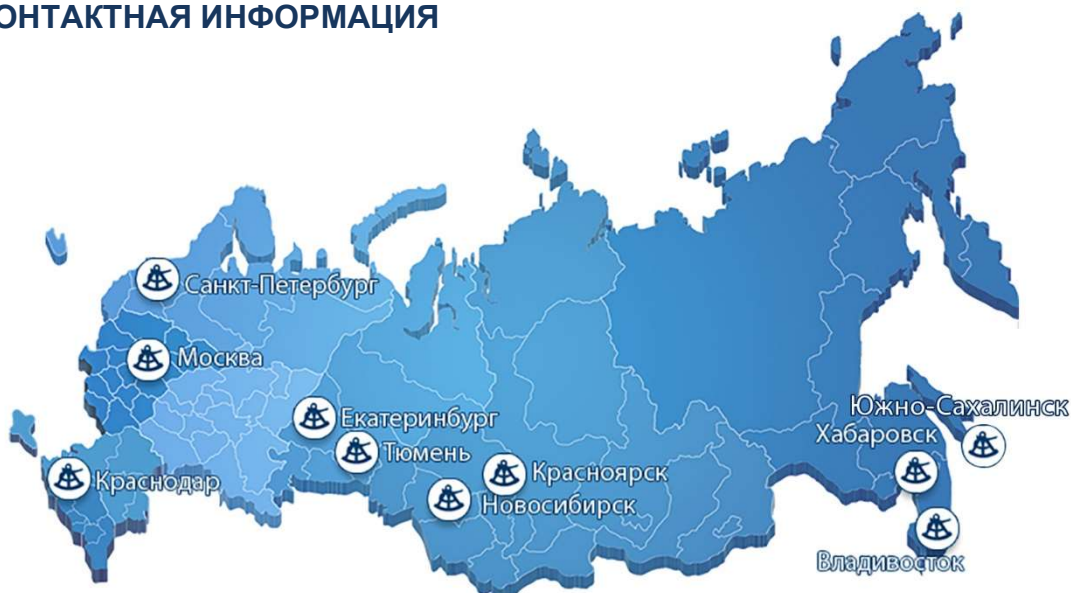
Цена деления цилиндрического установочного уровня, "/мм, не более	30/2
Напряжения питания постоянного тока, В: - от внутренних литиевых аккумуляторных батарей	7,4
Диапазон рабочих температур, °С	от -20 до +50
Габаритные размеры (Ш×Г×В), мм, не более	190×200×350
Масса с трегером и аккумуляторными батареями, кг, не более	5,72

#### ПРИЛОЖЕНИЕ Б. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование	Обозначение	Количество
Тахеометр электронный СНСNAV CTS-112R4	-	1 шт.
Транспортировочный кейс	3104-010-001	1 шт.
Ремни для кейса	3104-010-003	1 шт.
Аккумулятор 7.4В, 3.1 Ач	2004-050-039	2 шт.
Устройство зарядное (220В, 8.4В, 1.2А)	2004-050-041	1 шт.
Чехол	3104-090-011	1 шт.
Кабель интерфейсный (USB[A]-miniUSB)	3104-040-001	1 шт.
Карта памяти SD	3104-090-002	1 шт.
Юстировочные инструменты	3104-060-005	1 шт.
Диагональный окуляр	0160-070-035	1 шт.
Отвес нитяной	3104-060-004	1 шт.
Пленка-отражатель (20х20 мм)	3104-090-003	1 шт.
Пленка-отражатель (30х30 мм)	3104-090-004	1 шт.
Пленка-отражатель (40х40 мм)	3104-090-005	1 шт.
Пленка-отражатель (60х60 мм)	3104-090-006	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 шт.



## КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



123592, г. Москва, ул. Кулакова, дом 20 строение 5, корпус "Альфа", 4 этаж  
Телефон/Факс: +7 (495) 734-91-91  
Телефон: +7 (800) 222-34-91  
msk@prin.ru



197110, г. Санкт-Петербург, ул. Красного Курсанта, дом 25, литера В, офис 102  
Телефон: +7 (812) 317-05-95  
spb@prin.ru



350062, г. Краснодар, ул. им. Атарбекова, дом 1/1, этаж 3, офис 7. ТЦ Boss House  
Телефон: +7 (861) 201-85-45  
krd@prin.ru



620089, г. Екатеринбург, ул. Крестинского, дом 44, офис 605 (6 этаж)  
Телефон: +7 (343) 363-69-03  
ekb@prin.ru



625035, г. Тюмень, ул. Тульская, дом 2  
Телефон: +7 (3452) 57-88-69  
tmn@prin.ru



630009, г. Новосибирск, Октябрьский р-н, ул. Обская, дом 50/1, офис 4,5  
Телефон: +7 (383) 247-82-92  
nsk@prin.ru



680007, г. Хабаровск, ул. Шевчука, дом 42, этаж 3, офис 313  
Телефон: +7 (4212) 92-91-77  
khv@prin.ru



690088, г. Владивосток, Первоуреченский р-н, ул. Жигура, дом 26А, офис 4,3  
Телефон: +7 (423) 202-84-81  
vvo@prin.ru



660062, г. Красноярск, ул. Высотная, д. 2, строен. 8, пом. 12, комната № 4.7  
Телефон: +7 (391) 986-56-53  
kja@prin.ru



Сахалинская область, г. Южно-Сахалинск, пр. Мира, д.1В/1, офис 33  
Телефон: +7 (4242) 51-54-91, +7 914 758 30 18  
sakh@prin.ru