

# Руководство по эксплуатации



**Тахеометр электронный FOIF**

**RTS332**

**ТЭ FOIF RTS332.РЭ**

# Содержание

Предисловие .....	5
Надлежащее уведомление .....	5
Ограничение гарантии.....	5
1. Меры предосторожности.....	6
Информация для пользователя .....	6
Ограничение ответственности .....	7
Обозначения.....	8
Стандарты безопасности для лазерных приборов .....	8
Этикетки.....	8
2. Описание и работа .....	9
2.1. Назначение тахеометра .....	9
2.2. Метрологические и технические характеристики .....	10
2.2.1. Метрологические характеристики.....	10
2.2.2. Технические характеристики .....	10
2.2.3. Функциональные характеристики .....	11
2.3. Основные элементы и функции.....	13
2.3.1. Основные элементы .....	13
2.3.2. Экран и клавиатура .....	14
2.3.3. Кнопка быстрых измерений.....	15
2.3.4. Экранные клавиши.....	16
2.3.5. Символы .....	16
2.4. Структура меню.....	17
3. Подготовка к работе .....	19
3.1. Работа с аккумуляторными батареями .....	19
3.1.1. Индикатор уровня заряда батареи .....	19
3.2.2. Горизонтирование (нивелировка) .....	21
3.2.3. Центрирование .....	22
3.3. Включение/выключение прибора .....	22
3.3.1. Включение прибора .....	22
3.3.2. Выключение прибора.....	23
3.4. Быстрые настройки прибора .....	23
3.5. Режим ввода данных .....	23
3.5.1. Вставка символов .....	24
3.5.2. Удаление символов.....	24
3.5.3. Стирание символов.....	24
3.5.4. Переключение между символами.....	24
3.6. Поиск точек.....	24
3.6.1. Прямой поиск.....	24
3.6.2. Поиск по шаблонам.....	24
4. Выполнение измерений .....	25
4.1. Клавиша FUNC (Функции) .....	25
4.2. Настройка работы приложений .....	29
4.3. Приложения.....	31

4.3.1. Общие сведения.....	31
4.3.2. Съёмка .....	31
4.3.3. Разбивка.....	32
4.3.4. Обратная засечка.....	33
4.3.5. Опорная линия/дуга .....	36
4.3.6. Опорная дуга .....	40
4.3.7. Косвенные измерения.....	45
4.3.8. Площадь и объем.....	47
4.3.9. Отметка недоступной точки.....	48
4.3.10. Строительство .....	49
4.3.11. Дорога 2D .....	50
4.3.12. Измерение хода.....	59
4.4. Настройки прибора .....	66
4.4.1. Контрастность.....	66
4.4.2. Пользовательская клавиша.....	66
4.4.3. Настройка вертикального круга .....	67
4.4.4. Поправка на наклон .....	67
4.4.5. Учет коллимационной ошибки.....	67
4.4.6. Секторный звуковой сигнал.....	67
4.4.7. Звуковой сигнал.....	68
4.4.8. Измерение горизонтальных углов .....	68
4.4.9. Подсветка нитей прицела .....	68
4.4.10. Подогрев ЖК-экрана .....	68
4.4.11. Автоматическое выключение .....	68
4.4.12. Минимальные значения.....	68
4.4.13. Единицы измерения угла.....	69
4.4.14. Единицы измерения расстояния.....	69
4.4.15. Единицы измерения температуры.....	69
4.4.16. Единицы измерения давления.....	69
4.4.17. Запись кодов.....	69
4.4.18. Определение положения вертикального круга I .....	69
4.4.19. Вывод данных.....	70
4.5. Настройки дальномера.....	70
4.5.1. Режим работы дальномера .....	70
4.5.2. Тип призмы .....	70
4.5.3. Постоянная призмы .....	70
4.5.4. Створоуказатель (опционально – по заказу) .....	71
4.5.5. Функциональные клавиши дальномера .....	71
4.6. Управление файлами .....	72
4.6.1. Проекты.....	73
4.6.2. Твердые точки.....	73
4.6.3. Измерения .....	73
4.6.4. Коды .....	74
4.6.5. Инициализация памяти.....	74
4.6.6. Статистика памяти .....	74

4.6.7. Выбор места сохранения.....	75
4.7. Порядок запуска (Последовательность запуска).....	75
4.8. Передача данных.....	76
4.8.1. Параметры связи.....	76
4.9. Системная информация.....	77
5. Поверки и юстировки.....	79
5.1. Коллимационная ошибка и ошибка места нуля вертикального круга.....	79
5.1.1. Коллимационная ошибка.....	79
5.1.2. Ошибка места нуля вертикального круга.....	81
5.2. Цилиндрический уровень.....	82
5.3. Круглый уровень.....	82
5.4. Лазерный отвес.....	83
5.5. Оптическое визирование.....	84
5.6. Вертикальная нить прицела зрительной трубы.....	85
5.7. Ошибки оптической оси дальномера и оси визира зрительной трубы.....	86
6. Техническое обслуживание прибора.....	87
6.1. Чистка и сушка.....	87
7. Транспортировка.....	87
8. Хранение.....	87
Приложение I: Формула поправки на атмосферные условия и график (информационное)	88
Приложение II: Поправки на кривизну земли и рефракцию.....	89
Приложение III: Установка и снятие тахеометра с трегера.....	90
Приложение IV. Комплектность тахеометра.....	91

## Предисловие

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на тахеометры электронные FOIF в модификации RTS332 (далее по тексту – тахеометр RTS332).

## Надлежащее уведомление

© Товарный знак и логотип FOIF - торговая марка компании Suzhou FOIF Co., Ltd., Китай. Авторские права защищены. ООО «РУСГЕОКОМ» является официальным дистрибьютором на территории Российской Федерации, в Республике Беларусь и Республике Казахстан

Производитель — Suzhou FOIF Co., Ltd., Китай

Товарный знак и логотип Bluetooth - собственность Bluetooth SIG, Inc. Все другие торговые марки являются собственностью их владельцев.

Copyright © 2023 Все права на перевод принадлежат ООО «РУСГЕОКОМ».

Примечание к выпуску

Это выпуск руководства по эксплуатации на тахеометр RTS332 за февраль 2023 (Редакция 1.2).

## Ограничение гарантии

За исключением гарантийных обязательств и лицензионных соглашений, прилагаемых к изделию и приведенных в этом руководстве, это руководство и изделие поставляются «как есть». Гарантийные обязательства другого рода не предоставляются. Производитель отклоняет любую подразумеваемую гарантию товарной пригодности изделия для какого-либо конкретного применения или использования. Производитель и его представители не несут ответственности за технические или редакторские ошибки и пропуски, содержащиеся в этом руководстве, равно как и за убытки случайные либо являющиеся закономерным следствием применения, использования или эксплуатационных качеств этого руководства или изделия.

Такие отклоняемые убытки включают в себя, но не ограничиваются, потерями рабочего времени, утерей либо порчей данных, упущенной выгодой, потерями денежных средств либо доходов, а также потери от использования изделия. В дополнение, производитель не несет никакой ответственности и обязательств за убытки или издержки, понесенные в связи с заменой изделия или программного обеспечения, исков третьих лиц, возмещения неудобств и прочие расходы. В любом случае производитель не должен нести ответственность по компенсации убытков или расходов перед вами и любой третьей стороной, превышающую продажную цену приемника.

Упомянутые выше условия и положения могут быть в любой момент времени исправлены, изменены, заменены на другие, либо отменены производителем.

# 1. Меры предосторожности

## **⚠ ВНИМАНИЕ:**

- Разборка и восстановительный ремонт прибора должны производиться исключительно уполномоченными дистрибьюторами компании FOIF.
- Не направляйте зрительную трубу на солнце. Это может привести к повреждению сетчатки глаз или потере зрения.
- Не накрывайте зарядное устройство, т. к. это может привести к его возгоранию во время зарядки.
- Использование неисправного кабеля питания, розетки или вилки может привести к пожару или удару электрическим током.
- Использование влажной батареи или зарядного устройства может привести к пожару или удару электрическим током.
- Не располагайте прибор вблизи горючих газов или жидкостей, не используйте прибор в угольных шахтах. Это может привести к взрыву.
- Защищайте батарею от воздействия огня и высокой температуры. Это может привести к взрыву или повреждению прибора.
- При использовании батареи, не рекомендованной компанией FOIF, существует опасность возгорания, удара электрическим током или ожога.
- При использовании кабеля питания, не рекомендованного компанией FOIF, существует опасность возгорания.
- Короткое замыкание батареи может привести к пожару.
- Под воздействием сильного электростатического заряда допустимо незначительное ухудшение качества работы прибора, например, его автоматическое включение и отключение и т. п.

## **⚠ ОСТОРОЖНО:**

- При касании прибора влажной рукой существует риск удара электрическим током.
- Не следует вставлять на футляр, сидеть на нем или произвольно его переворачивать, т. к. это может привести к повреждению прибора.
- Соблюдайте осторожность при установке или перемещении штатива, чтобы не повредить концы ножек штатива.
- Не роняйте прибор или футляр, а также не используйте неисправный ремень, скобу или подвес, т. к. это может привести к повреждению прибора.
- Не прикасайтесь к жидкости, вытекшей из прибора или батареи. Опасные химические вещества могут вызвать ожоги или образование волдырей на коже.
- Тщательно собирайте трегер: ненадежно закрепленный трегер может привести к серьезным повреждениям прибора.
- Падение прибора или штатива может привести к серьезному повреждению. Перед использованием прибора тщательно затяните становой винт.

## Информация для пользователя

1) Этот прибор предназначен исключительно для профессионального использования!

Для понимания информации руководства по эксплуатации и указаний по технике безопасности, с которыми следует ознакомиться до использования, осмотра или регулировки прибора, пользователь должен иметь квалификацию геодезиста или обладать знаниями, достаточными для проведения геодезических работ.

2) Во время использования прибора следует надевать необходимые средства индивидуальной защиты (защитную обувь, каску и т. д.).

## Ограничение ответственности

1) Пользователь этого прибора должен соблюдать все положения руководства по эксплуатации и периодически проверять эксплуатационные характеристики прибора.

2) Производитель не несет ответственности за прямой, косвенный или сопутствующий ущерб и за упущенную выгоду в результате использования неисправного прибора, а также умышленного или неумышленного нарушения правил эксплуатации.

3) Производитель не несет ответственности за сопутствующий ущерб и упущенную выгоду в результате природных бедствий (напр., землетрясения, урагана, наводнения и т. д.).

4) Производитель не несет ответственности за любой ущерб и упущенную выгоду в результате изменения данных, утери данных, приостановки работ и т. д., произошедших в результате использования исправного или неисправного прибора.

5) Производитель не несет ответственности за любой ущерб и упущенную выгоду в результате использования прибора с несоблюдением положений руководства по эксплуатации.

6) Производитель не несет ответственности за ущерб в результате неправильных транспортировки или соединения прибора с другими приборами.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

- **Не направляйте зрительную трубу на солнце**

Защищайте прибор от солнечных лучей и не направляйте зрительную трубу на солнце, чтобы не повредить глаза и сам прибор.

- **Установка прибора на штатив**

При использовании прибора обеспечьте надежное крепление прибора на штативе. Для обеспечения точности измерений лучше использовать деревянный штатив.

- **Установка прибора на трегере**

Регулировка трегера влияет на точность измерений. Трегер следует регулярно проверять — винт, соединяющий трегер с алидадой, должен быть надежно затянут. Становой винт также должен быть надежно затянут.

- **Не допускайте колебаний прибора**

Используйте специальный футляр при транспортировке прибора и старайтесь свести к минимуму колебания.

- **Переноска прибора**

При переноске крепко держите прибор за рукоятку.

- **Воздействие высоких температур**

Избегайте длительного нахождения прибора под воздействием высоких температур, так как это может отрицательно сказаться на его работе.

- **Резкие перепады температуры**

Резкие перепады температур на прибор или призму приводят к уменьшению диапазона измерения расстояний. При перемещении прибора из тепла в холод необходимо выждать некоторое время для его адаптации к окружающим условиям, после чего можно приступать к измерениям.

- **Проверка уровня заряда батареи**

Перед использованием прибора проверьте уровень заряда батареи.

- **Извлечение батареи**

Извлекать батарею следует при выключенном приборе: в противном случае могут быть утрачены сохраненные данные. Поэтому менять батарею лучше после выключения питания прибора.

- **Ответственность за сохраненные данные**

Компания FOIF не несет ответственности за утерю данных по причине ненадлежащего использования прибора.



- **Шум от прибора**

Шум работающего электродвигателя во время использования прибора является нормой и не влияет на его работу.

## Обозначения

В целях сохранности вашего прибора и предотвращения травмирования пользователей и иных лиц, а также повреждения оборудования, подлежащие соблюдению пункты обозначены в этом руководстве восклицательным знаком внутри треугольника. Ими отмечен текст, содержащий важную информацию («ВНИМАНИЕ» и «ОСТОРОЖНО»).

Формулировки указаний приведены ниже. Убедитесь, что они вам понятны до того, как перейти к ознакомлению с основным текстом.

 <b>ВНИМАНИЕ</b>	Игнорирование данного требования и несоблюдение пользователем условий эксплуатации могут привести к летальному исходу или тяжелым травмам.
 <b>ОСТОРОЖНО</b>	Игнорирование данного требования и несоблюдение пользователем условий эксплуатации могут привести к травмам или повреждению оборудования.

## Стандарты безопасности для лазерных приборов

Для тахеометра RTS332 используется безопасный лазер видимого диапазона, соответствующий требованиям стандартов «Спецификация излучающих устройств» (FDA CDRH.21CFR, Части 1040.10 и 1040.11) и «Безопасность лазерных устройств. Часть 1. Классификация оборудования, требования и руководство пользователя» (IEC 60825-1:2001).

В соответствии с указанными стандартами приборы серии RTS330 относятся к лазерным устройствам класса IIIa/3R. Если в качестве отражателя при настройке конфигурации (Config) выбрана призма или отражательная марка, выходное излучение эквивалентно более безопасному классу 1.

При повреждении прибора его разборка не допускается. В этом случае рекомендуется связаться с авторизованным сервисным центром.

## Этикетки

Для обеспечения безопасной эксплуатации следуйте инструкциям по технике безопасности, указанным на этикетках и изложенным в настоящем руководстве.



Рисунок 1 – Наклейки с оповещением об опасности лазерного излучения

Предупреждение об опасности



### **⚠ ВНИМАНИЕ:**

- Никогда не направляйте лазерный луч в глаза другим людям, поскольку это может привести к серьезным травмам.
- Не заглядывайте в источник лазерного излучения, поскольку это может привести к необратимым повреждениям сетчатки глаз.
- Не смотрите на лазерный луч, поскольку это может привести к необратимым повреждениям сетчатки глаз.
- Не смотрите на лазерный луч через телескоп или другие оптические приборы, поскольку это может привести к необратимым повреждениям сетчатки глаз.

## **2. Описание и работа**

### **2.1. Назначение тахеометра**

Приборы модификации RTS332 — это высококачественные электронные тахеометры, предназначенные для использования на съемочно-разбивочных работ на разного рода промышленных и гражданских объектах. Инновационная технология, положенная в основу прибора, значительно упрощает повседневные топографо-геодезические работы. Тахеометр RTS332 как нельзя лучше подходит для простой топографической съемки и проведения разбивочных работ.

Внешний вид тахеометра RTS332 показан на рисунке 2.



Рисунок 2 - Общий вид тахеометра RTS332

## 2.2. Метрологические и технические характеристики

### 2.2.1. Метрологические характеристики

Метрологические характеристики тахеометра RTS332 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики тахеометра RTS332

Наименование характеристики	Значение характеристик
Диапазон измерений, градус 1) горизонтальных углов	от 0 до 360
Диапазон измерений расстояний, м отражательный режим на одну призму отражательный режим на светоотражающую плёнку режим увеличенной дальности на одну призму без призмы (диффузный режим)	от 1 до 3500 от 1 до 800 2) от 1 до 5000 от 1 до 1000 3)
Допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений углов, секунда	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов, секунда	±4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний, мм отражательный режим на одну призму отражательный режим на светоотражающую плёнку режим увеличенной дальности на одну призму без призмы (диффузный режим)	$\pm(2+2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ 4) $\pm(2+2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ 4) $\pm(5+3 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ 4) $\pm(3+2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ 4) 5) $\pm(5+2 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ 4) 6)

1) Здесь и далее по тексту: градус, секунда и минута – единицы измерений плоского угла.

2) Измерения на отражающую плёнку (60 мм × 60 мм) с коэффициентом отражения не менее 90 % по ГОСТ 8.557-2007.

3) Измерения на поверхность соответствующей белой поверхности пластины с коэффициентом отражения не менее 90 % по ГОСТ 8.557-2007.

4) Где L - измеряемое расстояние, мм.

5) В диапазоне измерений от 1 до 600 включительно, м.

6) В диапазоне измерений свыше 600 до 1000 включительно, м.

### 2.2.2. Технические характеристики

Технические характеристики тахеометра RTS332 приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики тахеометра RTS332

Наименование характеристики	Значение характеристик
Увеличение зрительной трубы, крат, не менее	30
Диаметр входного зрачка, мм, не менее	40
Угловое поле зрения зрительной трубы, не менее	1°30'
Наименьшее расстояние визирования, м, не менее	1
Диапазон компенсации компенсатора, минута	±3
Цена деления круглого установочного уровня, минута / 2 мм	8
Напряжение питания постоянного тока, В: внутренний аккумулятор	7,4

Диапазон рабочих температур, °C	от -20 до +50
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	185
ширина	220
высота	360
Масса с аккумулятором и трегером, кг, не более	6,0

### 2.2.3. Функциональные характеристики

Функциональные характеристики тахеометра RTS332 приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Функциональные характеристики тахеометра RTS332

Модель	RTS332
Зрительная труба	
Длина	156 мм
Изображение	Прямое
Диаметр объектива	45 мм
Увеличение	30×
Минимальное расстояние фокусирования	1,0 м
Подсветка сетки нитей	10 уровней яркости
Измерение углов	
Система считывания	Абсолютный датчик (энкодер)
Минимальное отображаемое значение	0.5" / 1" / 5"
Компенсатор	двухосевой
Измерение расстояний	
Диапазон измерений:	
на одну призму	1 -3500
на одну призму (режим увеличенной дальности)	1 - 5000
на светоотражающую плёнку	1 - 800 <sup>1)</sup>
на одну призму	1 - 5000
без призмы (диффузный режим)	1 - 1000 <sup>2)</sup>
Точность измерений:	
отражательный режим на одну призму	±2+2 ppm
отражательный режим на светоотражающую плёнку	±2+2 ppm
режим увеличенной дальности на одну призму	±5+3 ppm
без призмы (диффузный режим)	±3+2 ppm <sup>3)</sup>
	±5+2 ppm <sup>4)</sup>
Время измерений (на призму):	
слежение (трекинг)	0,4 с
быстро	0,6 с
нормально	1,0 с
Интерфейс и управление данными	
ЖК-дисплей	LCD, 8 строк × 24 символа (240 x 128 точек)
Панель управления	двухсторонняя

Память внутренняя память  внешняя память	4 Гб, 20 проектов / до 60 000 точек (40 проектов / до 120 000 точек – при использовании карты памяти типа SD) SD-карта
Передача данных	RS-232 / USB тип В / SD-карта / Bluetooth™ (опционально, по заказу)
Программное обеспечение (структура меню)	тип Leica ®
Прочая информация	
Лазерный отвес	±1,0 мм/1,5 м
Створоуказатель	опционально (по заказу)
Время непрерывной работы	до 19 часов (при +20 °С и однократ- ном измерении расстояния каждые 30 с)
Встроенные датчики	температура, давление
Температура хранения	-40 ... +70 °С
Защита от пыли и влаги	IP66
Примечания	<p>1) Измерения на отражающую плёнку (60 мм × 60 мм) с коэффициентом отражения не менее 90 % по ГОСТ 8.557-2007.</p> <p>2) Измерения на поверхность соответствующей белой поверхности пластины с коэффициентом отражения не менее 90 % по ГОСТ 8.557-2007.</p> <p>3) В диапазоне измерений от 1 до 600 м.</p> <p>4) В диапазоне измерений свыше 600 до 1000 м.</p>

## 2.3. Основные элементы и функции

### 2.3.1. Основные элементы



Рисунок 3 - Основные элементы тахеометра RTS332 (задняя часть)



Рисунок 4 - Основные элементы тахеометра RTS332 (передняя часть)

### 2.3.2. Экран и клавиатура



Рисунок 5 – Экран и клавиатура тахеометра RTS332

Тахеометр RTS332 оснащен двумя большими ЖК-экранами (240×128 пикселей). На ЖК-экране может отображаться до 8 строк по 24 символа.

Во избежание повреждения прибора запрещается нажимать на экран шариковой ручкой, карандашом и другими острыми предметами.

Таблица 4 – Описание и функции клавиатуры тахеометра RTS332

Клавиши	Описание	Функции
F1–F4	Настраиваемые клавиши	Программируемые клавиши
0~9/ A~!	Буквенно-цифровая клавиатура	Ввод букв, числовых значений и других символов
SHIFT	Клавиша переключения режима ввода символов	1. Переключение между режимами ввода цифр и букв 2. Сдвиг мишени при измерении
★	Клавиша со звездочкой	Установка основных параметров, таких как подсветка и др.
USER	Пользовательская клавиша	Пользовательская клавиша, которой присваивается функция в меню [НАСТРОЙКИ] [Польз. клав.].
PAGE	Клавиша перехода на страницу	Переход на следующую страницу, если в диалоговом окне имеется несколько страниц.
MENU	Клавиша меню	Доступ к подробному меню, содержащему такие пункты, как программы измерений, настройки, система управления данными, юстировка, параметры связи, системная информация и функция передачи данных.
ENT	Клавиша ввода	Подтверждение введенных или выбранных данных
ESC	Клавиша выхода	Выход из текущего окна или режима редактирования без сохранения изменений.
FUNC	Клавиша функций	Выполнение различных функций, заданных в окне программ.
◀▲▼▶	Навигационная клавиша	Управление курсором выбора строки в пределах окна и курсором ввода в пределах поля
ⓘ	Клавиша питания	Включение/выключение прибора

### 2.3.3. Кнопка быстрых измерений

Клавиша запуска измерений имеет три режима — [ВСЕ] (Измерить все), [РАССТ] (Только расстояния), [Выкл] (Выключить). Клавиша может быть активирована во вкладке меню [НАСТРОЙКИ].

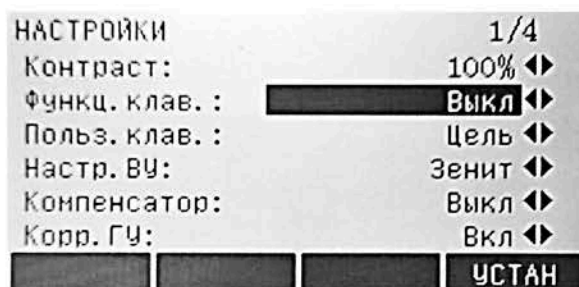




Рисунок 6 – Кнопка быстрых измерений тахеометра RTS332

### 2.3.4. Экранные клавиши

Выбор команд и функций осуществляется в нижней части экрана с помощью соответствующих экранных клавиш. Они могут быть активированы с помощью соответствующих функциональных клавиш. Доступные функции каждой экранной клавиши зависят от выполняемой задачи.

Функции экранных клавиш:

- [ВСЕ] Запуск измерения расстояний и углов с сохранением результатов.
- [РАССТ.] Запуск измерения расстояний и углов без сохранения результатов.
- [ЗАПИСЬ] Сохранение отображаемых значений.
- [ВВОД] Удаление текущего отображаемого значения для ввода нового значения.
- [КООРД] Переход в режим ввода координат.
- [СПИСОК] Отображение списка доступных точек.
- [НАЙТИ] Запуск поиска введенных координат точки.
- [EDM] Отображение настроек дальномера.
- [НАЗАД] Возврат к предыдущему активному диалоговому окну.
- [СЛЕД] Переход к следующему диалоговому окну, возврат на самый высокий уровень экранных клавиш, переход на следующий уровень экранных клавиш. [ОК] Подтверждение отображаемого сообщения или диалогового окна, выход из диалогового окна
- [УСТАН=0] Установка значения, равного нулю.
- [СТОП] Прекращение выполняемой операции.

### 2.3.5. Символы

Вид символов, обозначающих рабочее состояние прибора, зависит от версии программного обеспечения.

◀▶	Выбор поля на экране.
I, II	Положение зрительной трубы — I или II.
🔋	Символ, указывающий на оставшийся уровень заряда батареи.
☑	Компенсатор включен.
☒	Компенсатор выключен.
Алф	Режим ввода цифр.
№.	Режим ввода букв и цифр.



## 2.4. Структура меню

[MENU] → F1-F4: подтверждение выбранного меню

[PAGE] → переход на следующую страницу

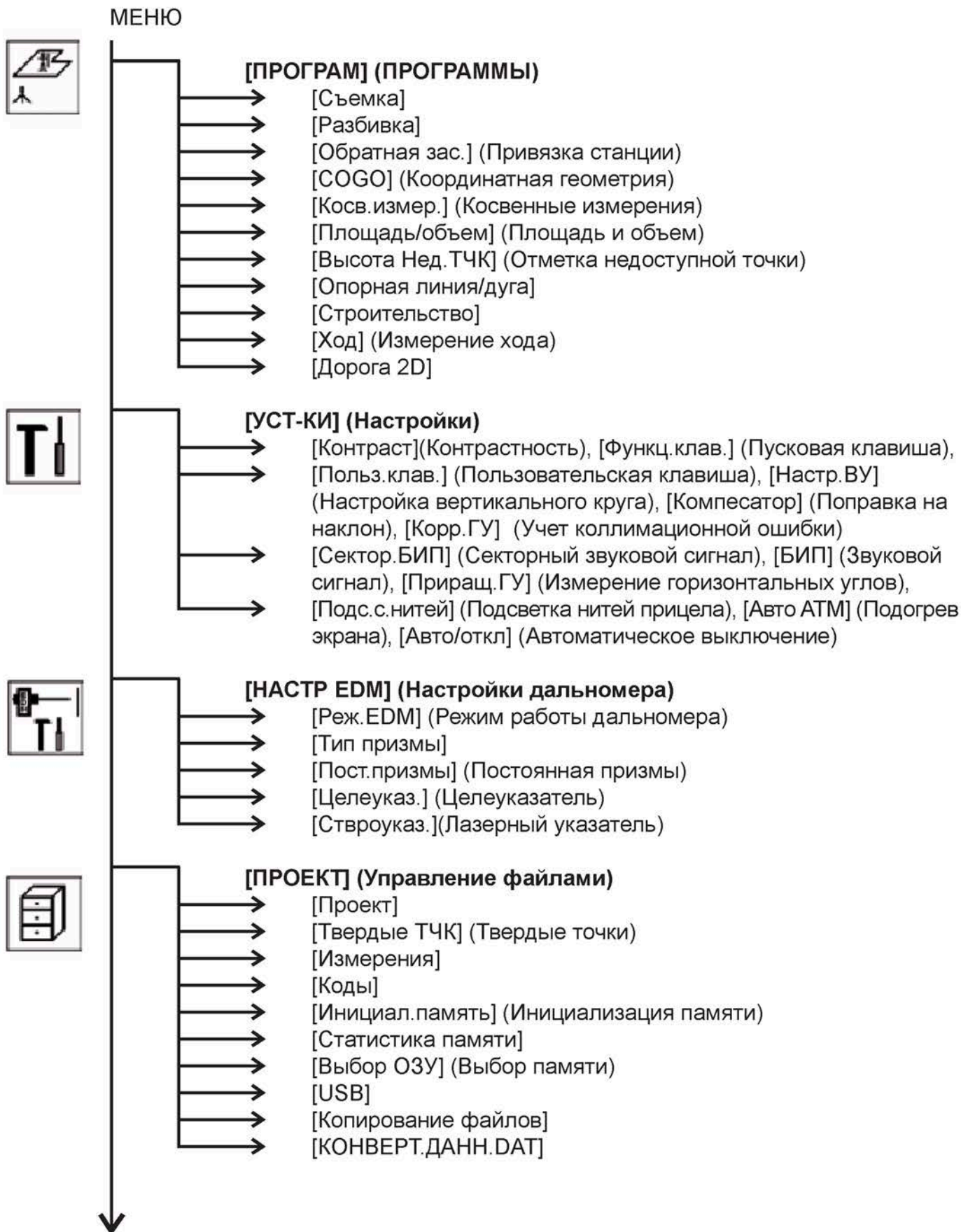


Рисунок 7 - Меню тахеометра RTS332 (Страница 1)

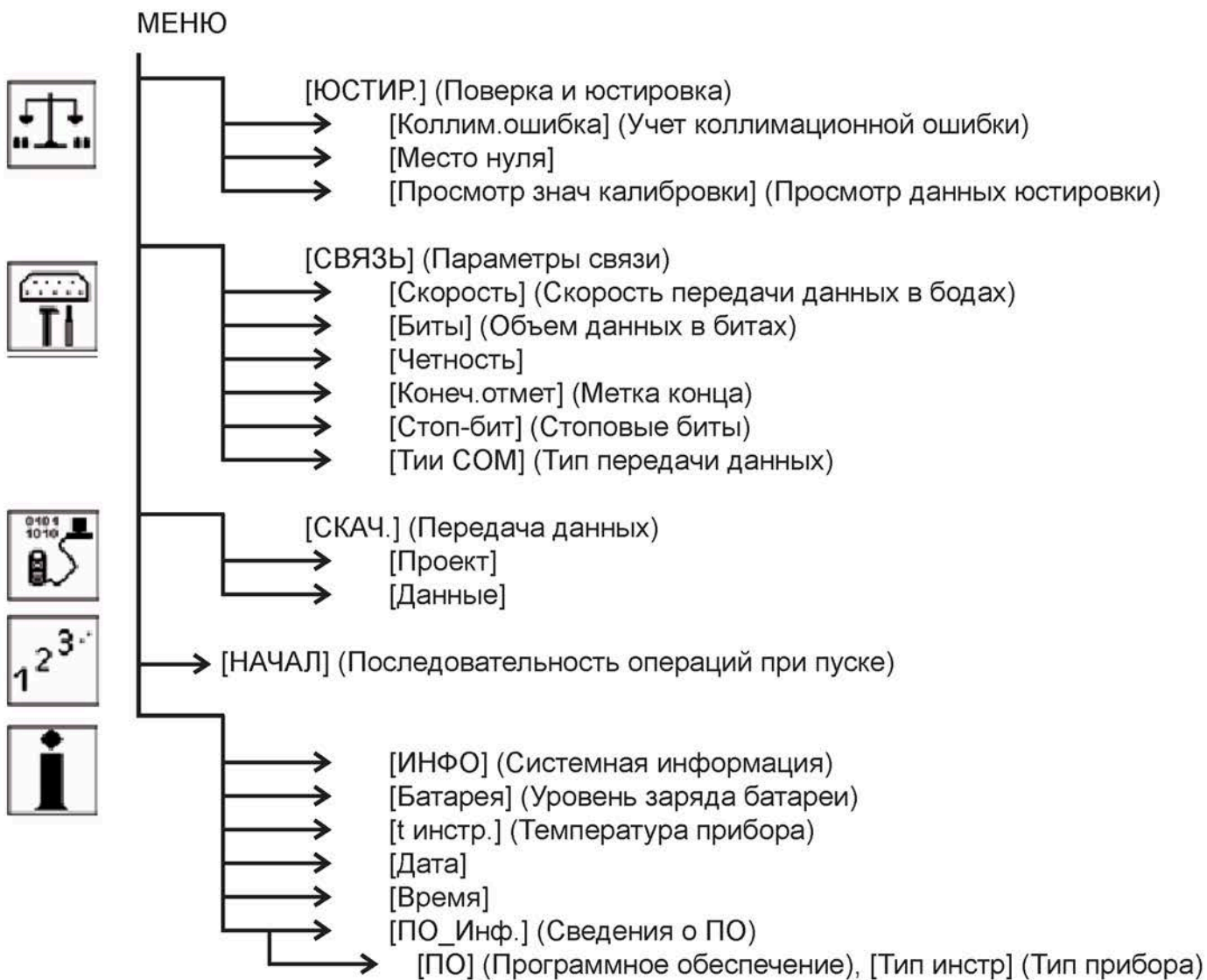


Рисунок 8 - Меню тахеометра RTS332 (Страница 2 и Страница 3)

## 3. Подготовка к работе

### 3.1. Работа с аккумуляторными батареями

#### 3.1.1. Индикатор уровня заряда батареи

Измерения возможны

Низкий уровень заряда батареи. Замените или зарядите батарею

Измерения невозможны. Замените или зарядите батарею

#### ПРИМЕЧАНИЯ:

- Время работы батареи зависит от множества факторов, в том числе от температуры окружающей среды, продолжительности зарядки и разрядки. В целях защиты данных измерений перед работой рекомендуется полностью заряжать батарею или приготовить несколько полностью заряженных батарей.
- Индикатор заряда батареи показывает только уровень заряда в текущем режиме измерений. Энергопотребление в режиме измерения расстояний выше по сравнению с режимом измерения углов, поэтому при переходе в режим измерения расстояний из режима измерения углов прибор может автоматически отключиться из-за недостаточного уровня заряда батареи.
- Индикатор заряда батареи показывает только заряд источника питания, а не текущее изменение уровня заряда. При изменении режима измерения индикатору требуется время, чтобы отобразить увеличение или уменьшение уровня заряда.
- Перед началом полевых работ рекомендуется проверить уровень заряда каждой батареи.

#### 3.1.2. Замена и установка батареи

##### 1. Замена батареи

а) Нажмите кнопку вниз как показано на рисунке слева.

б) Извлеките батарею, потянув ее на себя.



##### 2. Установка батареи

а) Вставьте батарею в прибор.

б) Нажмите на верхнюю часть батареи до щелчка.

#### 3.1.3. Зарядка батареи

1) Подсоедините зарядное устройство к батарее.

2) Подключите зарядное устройство к источнику питания 100 В/240 В. Загорается индикатор красного цвета, обозначающий включение режима зарядки. В противном случае проверьте разъем на предмет надежного соединения.

3) Мигающий индикатор зеленого цвета означает, что батарея заряжена.



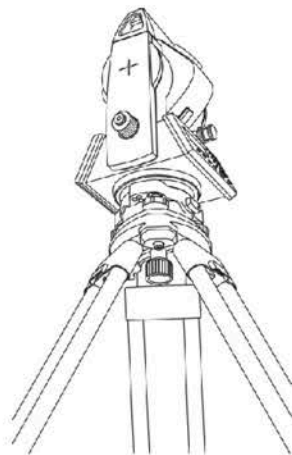
#### **ПРИМЕЧАНИЯ:**

- Новую батарею (или батарею, которая не использовалась несколько месяцев) следует зарядить несколько раз. Необходимо заряжать батарею более 10 часов, чтобы она достигла своей оптимальной емкости.
- Непрерывная зарядка батареи в течение примерно еще 1–2 часов после загорания индикатора зеленого цвета благотворно влияет на работу батареи.

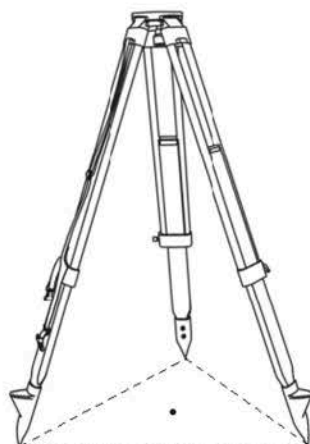
### **3.2. Подготовка к измерениям**

#### **3.2.1. Установка прибора**

- (1) Сначала установите штатив: выдвиньте телескопические ножки на необходимую длину и плотно затяните винты. Убедитесь, что ножки расположены на одинаковом расстоянии друг от друга, а головка штатива приблизительно выровнена по горизонтали. Установите штатив таким образом, чтобы головка находилась над точкой съемки. Убедитесь, что ножки штатива надежно зафиксированы в земле.

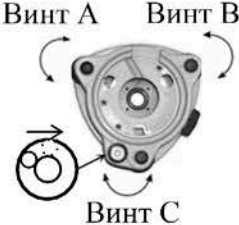
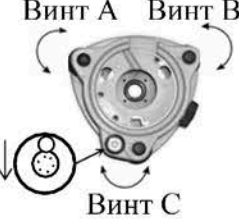


- (2) Фиксация прибора на основании штатива: аккуратно установите прибор на основание штатива. Придерживая его одной рукой, затяните становой винт в нижней части прибора, чтобы надежно закрепить его на штативе.

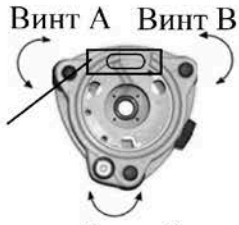
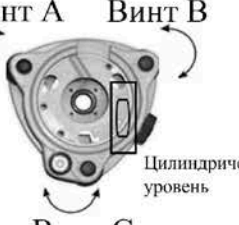


### 3.2.2. Горизонтирование (нивелировка)

#### 1) Грубая нивелировка при помощи круглого уровня

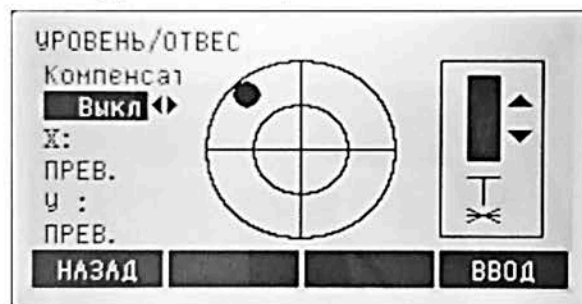
 <p>Винт А Винт В Винт С</p>	<p>1. Вращайте подъемные винты А и В в противоположных направлениях до тех пор, пока пузырек круглого уровня не окажется в положении, перпендикулярном линии, образованной винтами А и В. Направление вращения слева показывает направление перемещения пузырька круглого уровня.</p>
 <p>Винт А Винт В Винт С</p>	<p>2. Установите пузырек в центр круга вращением винта С.</p>

#### 2) Точная нивелировка при помощи цилиндрического уровня

 <p>Винт А Винт В Винт С</p>	<p>1. Ослабьте зажим горизонтального наведения и поворачивайте прибор до тех пор, пока цилиндрический уровень не будет параллелен линии, образованной винтами А и В. Поворачивайте винты А и В, пока пузырек не окажется в центре уровня.</p>
 <p>Винт А Винт В Винт С Цилиндрический уровень</p>	<p>2. Ослабьте зажим горизонтального наведения и поверните прибор примерно на 90°. Вращением винта С установите пузырек в центр уровня.</p>
	<p>3. Повторяйте описанные выше действия до тех пор, пока пузырек не будет находиться в центре цилиндрического уровня при повороте прибора в любом направлении.</p>

#### 3) Точная нивелировка при помощи электронного уровня на экране

ФУНКЦИЯ	1/4
F1 Уровень/Центр.	(1)
F2 Поправка на сдвиг	(2)
F3 Настройка цели	(3)
F4 Удалить послед. запись	(4)
<b>F1</b>	<b>F2</b>
<b>F3</b>	<b>F4</b>



В тахеометре RTS332 удобно выполнять нивелировку при помощи электронного уровня, особенно в условиях, когда круглый и цилиндрический уровни плохо видны.

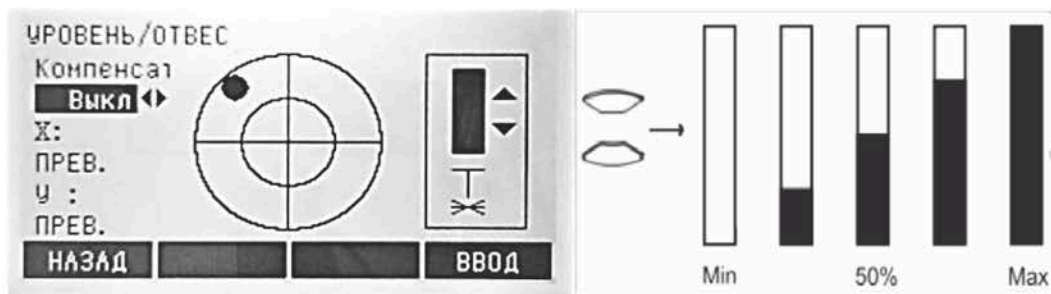
(1) Сначала включите питание прибора, нажмите клавишу [FUNC] (Функции), а затем нажмите [F1] (Уровень/Центр.). На экране появится изображение электронного уровня.

(2) Теперь выполните нивелировку прибора вращением трех подъемных винтов, установив пузырек в центр цилиндрического уровня. Убедитесь в том, что черная точка находится в центре.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** в этом меню вы можете включить или отключить компенсацию по осям X и Y при помощи клавиш со стрелками влево или вправо.

### 3.2.3. Центрирование

Внешние воздействия и особенности поверхности могут потребовать изменения интенсивности лазерного излучения. Интенсивность можно менять с шагом 25%. Если прибор оснащен лазерным отвесом, то после активации электронного уровня на экране появится шкала настройки лазерного отвеса. Мощность лазера можно отрегулировать при помощи клавиш со стрелками вверх или вниз.



Порядок действий:

а) Нажмите клавишу [FUNC] (Функции). Затем нажмите [F1], чтобы открыть окно, изображенное на рисунке выше. При помощи клавиш со стрелками вверх или вниз вы можете включить или выключить лазерный отвес и задать один из четырех уровней яркости. Вы увидите направленный вниз лазерный луч.

б) Ослабьте становой винт штатива и передвиньте опорную плиту по основанию штатива таким образом, чтобы пятно лазерного луча совпало с маркой на земле. Затем затяните становой винт.

в) Повторяйте нивелировку и две описанные выше операции до тех пор, пока не будет обеспечено сохранение нивелировки и совпадение пятна лазерного луча с маркой на земле при вращении алидады прибора в любом направлении.

г) После центрирования рекомендуется выключить лазерный отвес в целях экономии энергии.

## 3.3. Включение/выключение прибора

### 3.3.1. Включение прибора

Порядок включения прибора:

- 1) Выполнить нивелировку прибора и нажать красную клавишу [POWER] (Питание).
- 2) На экране прибора отобразится окно состояния.



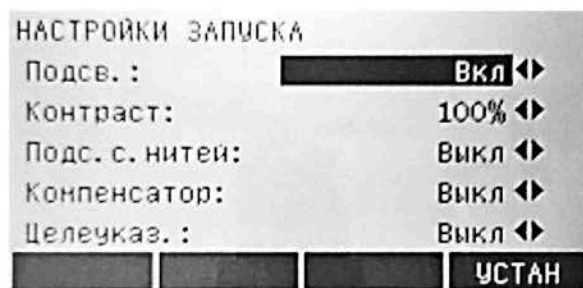
### 3.3.2. Выключение прибора

Нажатием клавиши [POWER] (Питание) выключите прибор. На экране прибора появится соответствующая надпись.



### 3.4. Быстрые настройки прибора

Нажмите клавишу [★] на клавиатуре, чтобы войти в режим настроек (НАСТРОЙКА ЗАПУСКА) и выполнить следующие основные настройки. Меняйте настройки только при необходимости. Используйте клавиши со стрелками вверх и вниз, чтобы выбрать требуемый параметр, и клавиши со стрелками влево и вправо, чтобы изменить значение.



#### [Подсв.] (Подсветка)

Используйте клавиши со стрелками влево или вправо, чтобы включить/выключить подсветку.

#### [Контраст] (Контрастность)

Используйте клавиши со стрелками влево или вправо, чтобы настроить значение параметра. Диапазон настройки включает десять уровней — от 10% до 100%.

#### [Подс. с. нитей] (Подсветка нитей прицела)

Используйте клавиши со стрелками влево или вправо, чтобы включить или выключить подсветку.

#### [Компенсатор] (Поправка наклон)

Используйте клавиши со стрелками влево или вправо, чтобы настроить значение параметра. Для выбора доступны три варианта — 1 ось, 2 оси и Выкл.

#### [Целеуказ.] (Лазерный указатель)

Используйте клавиши со стрелками влево или вправо, чтобы включить или выключить лазерный луч.

### 3.5. Режим ввода данных

Символы можно вводить напрямую при помощи буквенно-цифровой клавиатуры.

1) Числовые поля: в эти поля можно вводить только числовые значения. При нажатии на клавишу цифровой клавиатуры на экране отображается цифра.

2) Буквенно-числовые поля: в эти поля можно вводить числовые значения и буквы. При нажатии клавиши буквенно-цифровой клавиатуры открывается окно ввода данных. Путем многократного нажатия клавиши можно выбрать требуемый символ. Например: 7->A->B->C->7->A...

### 3.5.1. Вставка символов

Если при вводе был пропущен какой-либо символ (например, введено значение «13» вместо «123»), пропущенный символ можно вставить позднее.

Наведите курсор на «1» Вставьте пустой символ справа от символа «1» (нажмите [F1]) Введите символ «2» Подтвердите ввод.

### 3.5.2. Удаление символов

Наведите курсор на символ, который нужно удалить Удалите этот символ (нажмите [F2]) Подтвердите удаление.

### 3.5.3. Стирание символов

Наведите курсор на любую позицию среди полей символов Сотрите символы (нажмите [F3]) Подтвердите стирание.

### 3.5.4. Переключение между символами

При нажатии клавиши буквенно-цифровой клавиатуры открывается окно ввода данных. Нажмите клавишу [F4] для переключения между режимами ввода цифр и букв. При вводе символов функция клавиши [F4] аналогична функции клавиши [SHIFT].

## 3.6. Поиск точек

Поиск точки — это глобальная функция, используемая многими приложениями, например, для поиска сохраненных данных об измеренных или твердых точках. Пользователь может ограничить круг поиска рамками конкретного проекта или выполнить поиск по всей базе данных. Сначала отображаются твердые точки, отвечающие критериям поиска, а затем — измеренные точки. Если критериям поиска отвечают несколько точек, то результаты поиска сортируются по дате. Прибор всегда сначала находит самую актуальную (последнюю) твердую точку.

### 3.6.1. Прямой поиск

Если ввести конкретный номер точки (например, «268»), то будут найдены все точки с этим номером.

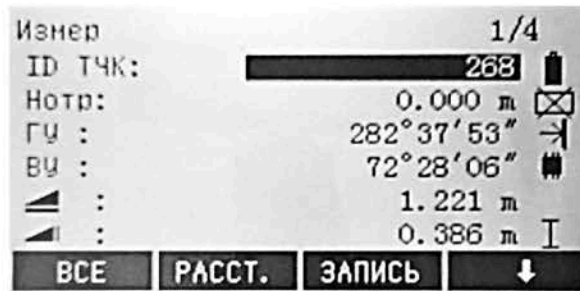
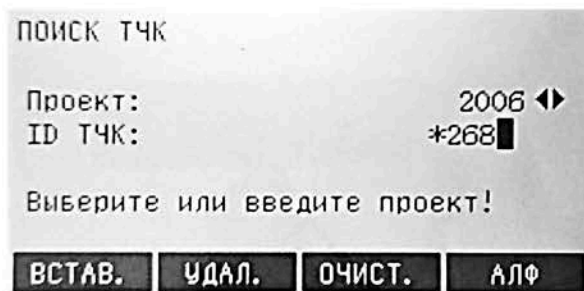


- [СМОТР]: просмотр координат выбранной точки.
- [КООРД]: ручной ввод координат.
- [ПРОЕКТ]: выбор другого проекта.
- [ВВОД]: подтверждение выбранной точки.

### 3.6.2. Поиск по шаблонам



При поиске по шаблону используется символ [\*]. Звездочка может использоваться вместо любой последовательности символов. Шаблоны применяются, если номер точки не известен полностью, или при поиске набора точек.



Примеры:

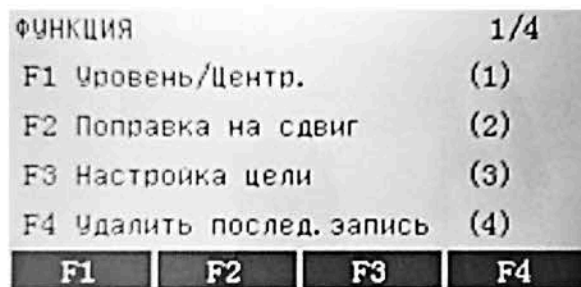
- [\*]: поиск всех точек с именем любой длины.
- [PT]: поиск всех точек с именем «PT».
- [PT\*]: поиск всех точек с именем любой длины, начинающимся на «PT» (например, PT1, PT12, PТАВ).
- [\*1]: поиск всех точек с именем любой длины, содержащим символ «1» на втором месте (например, A1, B12, A1C).
- [A\*1]: поиск всех точек с именем любой длины, содержащим символ «A» на первом месте и символ «1» на третьем месте (например, АВ1, АА123, АТ17).

## 4. Выполнение измерений



После включения и правильной установки тахеометра можно приступать к измерениям. В окне [Измер] можно использовать фиксированные и функциональные клавиши, пусковую клавишу и их функции.

### 4.1. Клавиша FUNC (Функции)



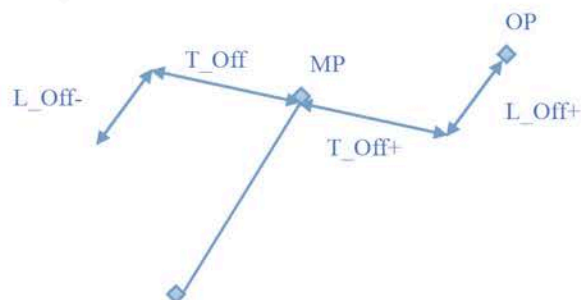
В меню [ФУНКЦИЯ] могут быть активированы различные функции. Каждую из этих функций также можно запускать непосредственно из приложений. Каждая функция меню [ФУНКЦИЯ] может быть присвоена пользовательской клавише. Способы применения этих функций подробно описаны ниже.

[Уровень/Центр.] (Уровень/отвес)

Включение электронного уровня и регулировка интенсивности луча лазерного отвеса.

[Поправка на сдвиг] (Поправка на смещение)

Если отражатель нельзя установить на нужную точку, или если нет возможности навести на конечную точку, можно ввести величины смещения в продольном и поперечном направлении и/или по высоте. По этим данным будут вычислены угловые и линейные величины, необходимые для определения координат конечной точки.



MP: определяемая точка

OP: смещенная точка

[T\_Off]: продольное смещение [Бок. смещ]

[L\_Off]: поперечное смещение [Верт. смещ]

[Выс. смещ]: смещение точки по высоте

Поправка на сдвиг	
Введите значение поправки!	
Бок. смещ:	0.600 м
Верт. смещ:	0.250 м
Выс. смещ:	-0.700 м
Режим:	Сброс ◀▶
ПЕРЕЗАГ	ВВОД

Порядок действий:

1. Введите величины смещений (продольное, поперечное и/или по высоте) согласно обозначениям на рисунке.

2. Задайте период, в течение которого эти величины будут применимы. Доступны два режима: [Сброс] и [Навсегда].

[Сброс]: величины смещений сбрасываются до нуля после сохранения точки.

[Навсегда]: величины смещений применяются ко всем будущим измерениям.

3. [ПЕРЕЗАГ]: сброс величин смещений до нуля.

4. [ВВОД]: вычисление скорректированных значений и возврат в приложение, из которого была вызвана данная функция. Скорректированные угловые и линейные величины отобразятся на экране после выполнения дальномерных измерений.

[Настройка цели] (Режим измерений)

Доступны три режима — Призма, Пленка и Б/призм (Без призмы). Призма: измерение расстояний с использованием призмы.

Пленка: измерение расстояний с использованием отражателя.

Б/призм: измерение расстояний без использования призмы.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** после выбора требуемого режима нажмите F4, чтобы вернуться на предыдущую страницу с сохранением настроек.

[Удалить послед. Запись] (Удаление последней записи)

Эта функция позволяет удалить последний записанный блок данных. Таким блоком может быть блок измерений или блок кодов.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** удаление последней записи необратимо!

Можно удалить только те записи, которые были зарегистрированы в режиме (Съемка) или (Измерения).

[Передача высоты] (Передача отметки)

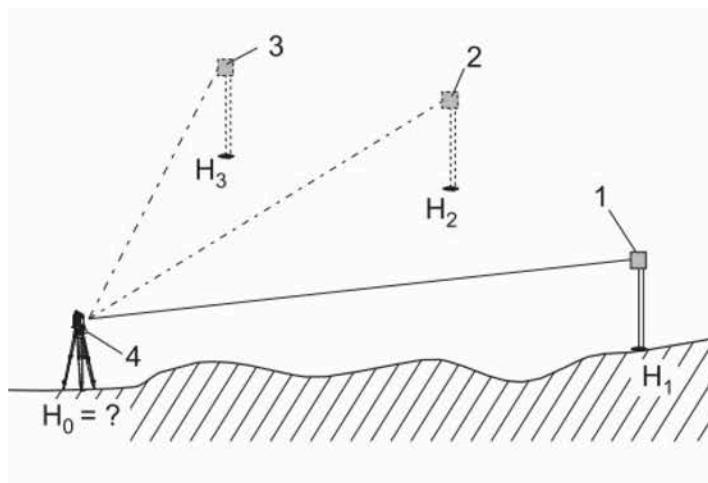
ФУНКЦИЯ	2/4
F1 Передача высоты	(5)
F2 Скрытая ТЧК	(6)
F3 Свобод. код.	(7)
F4 Лазер. ЦУ	(8)

F1
F2
F3
F4

Эта функция позволяет определить высоту прибора по измерениям при двух кругах на максимум 5 точек с известными отметками высоты. При измерениях на несколько конечных точек точность оценивается с помощью величины «delta».

Порядок действий:

1. Выберите известную точку и введите высоту отражателя.
2. После запуска измерения нажатием на клавишу [ВСЕ] на экране отобразится расчетная отметка высоты «H0».



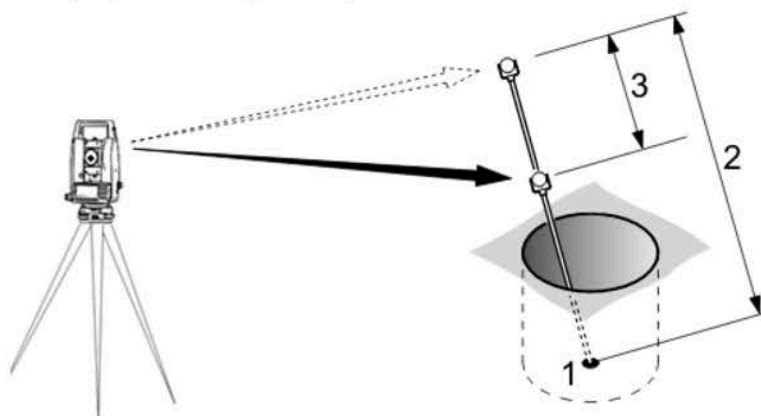
[ДОБ.ТЧК]: ввод отметки высоты следующей известной точки.

[КП]: измерение на ту же конечную точку при другом круге.

3. [ВВОД]: сохранение изменений и установка станции.

[Скрытая ТЧК] (Скрытая точка)

Эта программа используется для определения координат точек, недоступных для непосредственных измерений, при помощи специальной вехи.



1. E, N, H скрытой точки
2. Длина вехи
3. Расстояние R1-R2

Порядок действий:

1. Выполните измерения на первую призму (P1).

[ВСЕ]: запуск измерений и переход к шагу 2.

[НАСТР.]: задание длины вехи и параметров настройки дальномера.

[Реж. EDM]: изменение режима работы дальномера.

[Тип призмы]: изменение типа призмы.

[Пост. призмы]: отображение постоянной призмы.

[Н вехи]: общая длина вехи.

[Расст. R1-R2]: расстояние между центрами отражателя R1 и призмы R2.

[Доп. измер.]: допуск на расхождение между известным и измеренным расстоянием между отражателями. В случае превышения этого допуска программа выдаст предупреждение.

2. [ВСЕ]: запуск измерений и переход в окно результатов.

3. На экране отобразится следующее окно результатов.

ФУНКЦИЯ	2/4
F1 Передача высоты	(5)
F2 Скрытая ТЧК	(6)
F3 Свобод. код.	(7)
F4 Лазер. ЦУ	(8)

F1 F2 F3 F4

СКРЫТАЯ ТЧК	
Измерьте первую ТЧК!	
ID ТЧК:	334
ГЧ :	217° 14' 36"
ВЧ :	176° 33' 08"
▲ :	----- м

ВСЕ РАССТ. ЗАПИСЬ НАСТР.

УСТАНОВКА ВЫСОТЫ ВЕХИ	
Реж. EDM:	Точно ◀▶
Тип призмы:	Б/призмы ◀▶
Пост. призмы:	0.0 мм
Н вехи:	3.000 м
Расст. R1-R2:	1.000 м
Доп. измер. :	0.100 м

ВВОД

РЕЗУЛЬТАТ СКРЫТОЙ ТЧК	
ID ТЧК:	276
Описание:	-----
Север:	14.494 м
Восток:	1.702 м
Высота:	1.478 м

КОНЕЦ Н. ТЧК2

[КОНЕЦ]: возврат в приложение, откуда была вызвана функция.

[Н.ТЧК2]: возврат к шагу 1.

[Свобод. код.] (Свободное кодирование)

Выбор кода из списка или ввод нового кода.

[Лазер. ЦУ] (Лазерный указатель)

Включение и выключение видимого лазерного луча для освещения конечной точки. Новые настройки отображаются на экране в течение одной секунды, а затем сохраняются.

ФУНКЦИЯ	3/4
F1 Косв. измер	(9)
F2 Установки	(01)
F3 Слежение	(02)
F4 Подсветки	(03)

F1 F2 F3 F4

[Косв. измер] (Косвенные измерения)

Вычисление и отображение наклонных расстояний, горизонтальных расстояний, разностей отметок, азимута, уклона и разностей координат между двумя последними измеренными точками. Для вычисления указанных величин требуется выполнить дальномерные измерения. Если выполнено менее двух надежных измерений, вычисления невозможны.

[Установки] (Основные настройки)

Эта опция позволяет менять основные настройки прибора, доступ к которым осуществляется через вкладку [УСТ-КИ] основного меню [MENU].

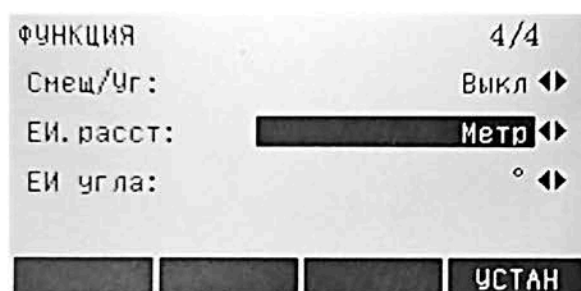
[Слежение]

Эта функция позволяет переводить систему в режим слежения и выходить из него. Новые настройки отображаются на экране в течение приблизительно одной секунды, а затем применяются. Эту функцию можно активировать только при одном режиме работы дальномера и только одном типе призмы. После включения прибора система находится в том же режиме, который был активным перед выключением.

[Подсветки] (Включение/выключение подсветки)

Включение и выключение подсветки экрана.

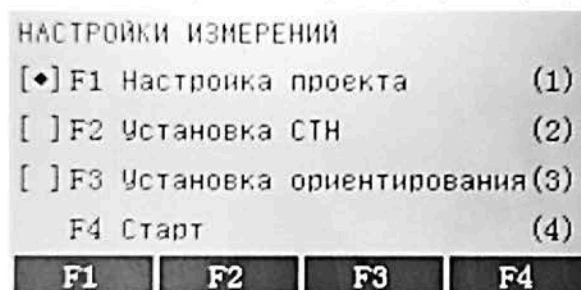
(Единицы измерения)



В окне [ФУНКЦИЯ] на 4-ой странице отображаются текущие единицы измерения расстояний и углов, которые можно изменить с помощью клавиш со стрелками влево или вправо.

## 4.2. Настройка работы приложений

Эти программы выполняются перед приложениями и служат для настройки и организации процесса сбора данных. Интерфейс этих программ выводится на экран после выбора приложения. Пользователь может выбирать, какую программу нужно запустить.



[♦]: настройка выполнена

[ ]: настройка не выполнена

[Настройка проекта] (Создание проекта)

Все данные сохраняются в проектах (ПРОЕКТ) аналогично компьютерным директориям. Проекты содержат данные измерений различного типа (например, координаты твердых точек, измерения, коды, сведения о точках стояния и т. д.). Эти данные можно выводить на экран, редактировать и удалять.

Порядок действий:

1) Создание нового проекта. Нажмите [F1], затем нажмите клавишу [ДОБАВ.], чтобы открыть страницу Новый проект. Введите имя проекта, данные оператора и сделайте заметки.

2) Настройка проекта и возврат к стартовым программам.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** все регистрируемые данные будут записываться в данный проект. Если при запуске приложения не был создан проект, или была нажата клавиша [ВСЕ], система автоматически создаст новый проект с именем DEFAULT (По умолчанию).

#### [Установка СТН] (Настройка станции)

Все расчеты координат ведутся относительно положения станции. Для этого нужны как минимум плановые координаты станции (N, E). При необходимости можно задать отметку высоты станции. Координаты могут быть введены вручную или считаны из внутренней памяти.

Нажмите [F2], чтобы выполнить настройку станции. Затем воспользуйтесь одним из следующих двух способов для завершения настройки станции.

##### 1) Ручная настройка

1. Нажмите [КООРД], чтобы открыть диалоговое окно ручного ввода координат.

2. Введите идентификатор точки (ID тчк.) и ее координаты Север, Восток и Н (Высота).

3. Нажмите [ВВОД], чтобы сохранить координаты станции и перейти в окно задания высоты прибора.

4. Нажмите [ВВОД], чтобы завершить настройку станции.

##### 2) Известная точка

1. Нажмите [ПОИСК] или [СПИСОК], чтобы выбрать идентификатор точки из внутренней памяти.

2. Введите высоту прибора.

3. Нажмите [ВВОД], чтобы завершить настройку станции.

#### [Установка ориентирования] (Ориентирование)

При выполнении ориентирования можно вручную ввести горизонтальное направление или задать точки с известными координатами.

##### 1) Ручной ввод

1. Нажмите [F1], чтобы открыть окно ручного ввода данных. Введите идентификатор задней точки, высоту отражателя и горизонтальное направление (азимут).

2. Нажмите [ВСЕ], чтобы запустить измерения, сохранить данные и выполнить ориентирование.

##### 2) Ввод по координатам

Нажмите [F2], чтобы открыть окно ввода координат ориентирования. Существует два способа ориентирования по координатам. Координаты ориентирования могут быть считаны из внутренней памяти или введены вручную.

1. Введите номер ориентирной точки и определите точку, найденную ранее. Для ориентирования можно использовать конечную точку с известными координатами. Затем нажмите [СПИСОК], чтобы считать идентификатор точки (ID ТЧК.) из внутренней памяти.

2. Нажмите [КООРД], чтобы ввести идентификатор задней точки и координаты. После подтверждения ввода задать высоту отражателя, при этом визир прибора должен быть наведен на цель. В завершение нажмите [ВСЕ], чтобы запустить измерения, сохранить данные и выполнить ориентирование.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** для выполнения точного ориентирования можно использовать до 5 конечных точек с известными координатами.

## 4.3. Приложения

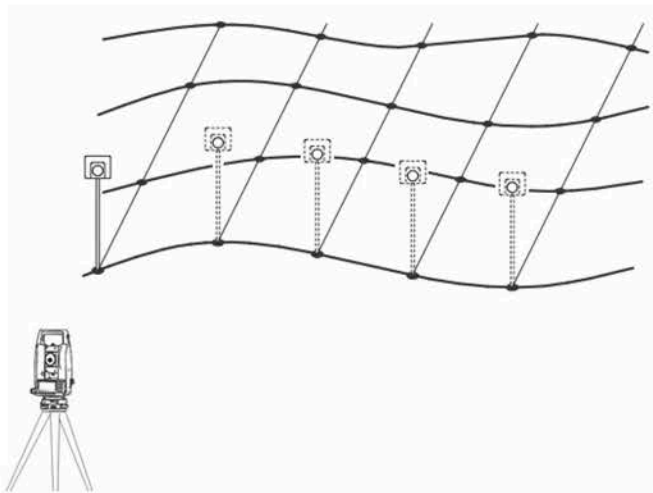
### 4.3.1. Общие сведения

Приложения — это прописанные в системе программы, которые позволяют решать широкий спектр геодезических задач и упрощают выполнение работ в полевых условиях. Доступ к приложениям: нажмите клавишу [MENU] —> Выберите опцию [ПРОГРАМ] —> Используйте клавиши F1-F4 для вызова приложений и запуска программ —> Используйте клавишу [PAGE] для перехода к следующей странице.

Доступны следующие приложения:

- 1) [Съемка]
- 2) [Разбивка]
- 3) [Обратная засечка]
- 4) [COGO]
- 5) [Косвенные измерения]
- 6) [Площадь/объем]
- 7) [Высота недоступной ТЧК]
- 8) [Опорная линия/дуга]
- 9) [Строительство]
- 10) [Ход]
- 11) [Дорога 2D]

### 4.3.2. Съёмка



Эта программа позволяет выполнять измерения на неограниченное число точек. Она сравнима с программой [ИЗМЕРЕНИЯ], но позволяет также выполнять установку станции, ориентирование и кодирование.

Порядок действий:

1. Задайте идентификатор точки, коды и высоту отражателя при необходимости.
2. [ВСЕ]: запуск измерений и регистрация результатов.

[Инд.ТЧК]: переключение между отдельным и текущим номерами точек.

Кодирование может проводиться тремя способами:

1. Простое кодирование: введите код в соответствующее поле. Введенный код будет сохранен вместе с соответствующим результатом измерения.

2. Расширенное кодирование:

нажмите экранную клавишу [КОД]. Это позволит запустить поиск введенного кода в списке кодов и добавлять атрибуты к коду.

3. Быстрое кодирование: нажмите экранную клавишу [Б.КОД] и введите краткое имя кода. Требуемый код будет выбран, после чего начнутся измерения.

### 4.3.3. Разбивка

Эта программа рассчитывает необходимые элементы для разбивки точек по координатам или введенным вручную значениям углов, горизонтальных расстояний и высот. Погрешности разбивки могут непрерывно выводиться на экран.

Разбивка по координатам из памяти. Порядок действий:

◀▶: выбор точки.

[РАССТ.]: запуск измерений и вычислений элементов разбивки.

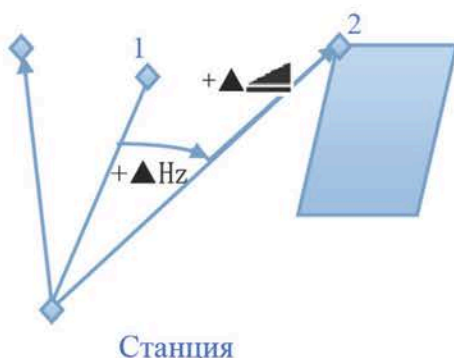
[ЗАПИСЬ]: сохранение отображаемых значений.

[ПОЛ.КОО]: ввод направления и горизонтального расстояния точки разбивки.

[ВРУЧН]: упрощенный ввод точки без идентификатора и без возможности сохранения данных о точке.

1) Полярный метод

Стандартная индикация смещений при полярном методе разбивки.



a) Фактическое положение

b) Точка разбивки

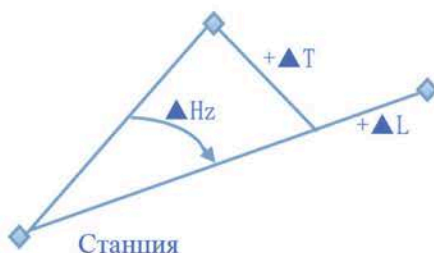
▲Hz: угловое смещение: со знаком плюс, если точка разбивки находится справа от фактического направления.

▲L: продольное смещение: со знаком плюс, если точка разбивки находится дальше.

▲T: смещение по высоте: со знаком плюс, если точка разбивки находится выше фактического положения.

2) Ортогональная разбивка

Смещение между фактическим положением и точкой разбивки определяется продольным и поперечным элементами.



a) Фактическое положение

b) Точка разбивки

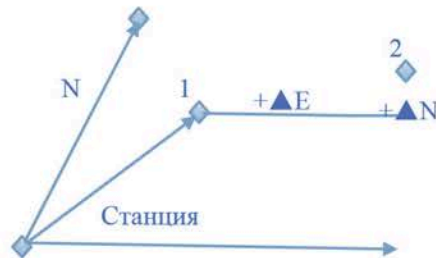
▲L: продольное смещение: со знаком плюс, если точка разбивки находится дальше.

▲T: поперечное смещение, перпендикулярно линии визирования: со знаком плюс, если точка разбивки находится справа от фактического положения.

3) Метод координат

Метод разбивки, основанный на использовании системы координат, при этом смещение раскладывается на составляющие в северном и восточном направлениях.





а) Фактическое положение

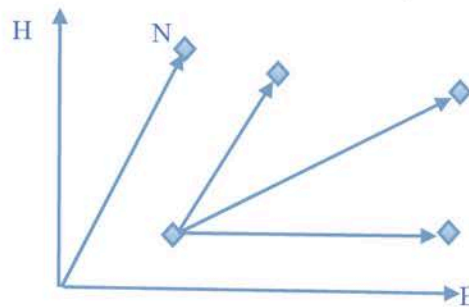
б) Точка разбивки

▲E: смещение между точкой разбивки и фактическим положением в восточном направлении.

▲N: смещение между точкой разбивки и фактическим положением в северном направлении.

#### 4.3.4. Обратная засечка

Это приложение служит для определения положения прибора по результатам измерений на минимум две и максимум пять точек с известными координатами.



Доступны следующие способы измерений:

а) Только горизонтальные и вертикальные углы (обратная засечка)

б) Расстояния, горизонтальные и вертикальные углы (обратная засечка по трем точкам)

в) Горизонтальные и вертикальные углы на несколько точек, горизонтальные и вертикальные углы на другие точки, а также расстояния до них.

В результате будут вычислены координаты (север, восток и высота) текущего положения прибора, включая ориентацию горизонтального круга прибора. Вычисляются также стандартные отклонения и остаточные погрешности для оценки точности.

1) Варианты измерений

Измерения могут выполняться при одном из кругов или при двух кругах (I или II, либо I + II). Определенных требований к последовательности наведения или положению круга нет. В случае измерений при двух кругах обеспечивается контроль грубых промахов наведения.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** в случае нескольких измерений на конечную точку при одном положении зрительной трубы для вычислений будет использован последний приемлемый результат измерений.

Условия выполнения измерений:

- Измерения при двух кругах

Если измерения выполняются на одну точку при двух кругах, то при изменении положения зрительной трубы высота отражателя должна оставаться неизменной.

- Конечные точки с отметкой 0.000

Конечные точки с отметкой 0.000 исключаются из обработки высоты. Если отметка точки действительно составляет 0.000 м, задайте для нее отметку 0.001 м, чтобы она могла использоваться для обработки высоты.

## 2) Порядок вычислений

Процедура измерения автоматически определяет метод проведения оценки, например, обратная засечка, обратная засечка по трем точкам и т. д. Если было выполнено больше минимально необходимого количества измерений, используется метод наименьших квадратов для определения положения в плане, ориентации и высоты.

а) Процесс вычислений включает исходные усредненные измерения при двух кругах (I и II).

б) Считается, что все измерения имеют одинаковую точность, независимо от того, выполнялись они при одном круге или при обоих кругах.

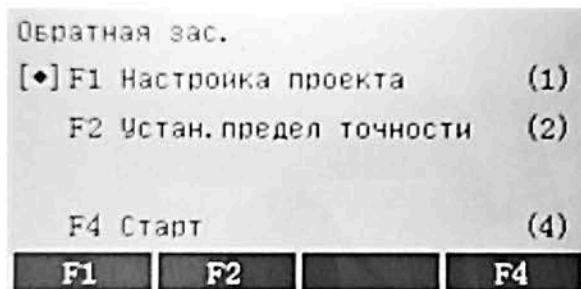
в) Координаты E (восток) и N (север) вычисляются с применением метода наименьших квадратов, включая стандартные отклонения и введение поправок в азимуты и горизонтальные расстояния.

г) Окончательное значение высоты (H) определяется по усредненным значениям разностей отметок, полученным по результатам исходных измерений.

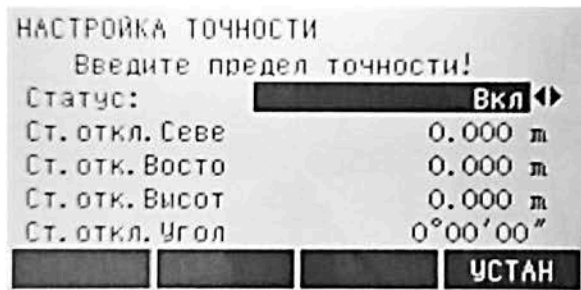
д) Ориентирование горизонтального круга определяется по результатам исходных усредненных измерений при двух кругах (I и II) и по окончательным вычисленным значениям координат.

Порядок действий:

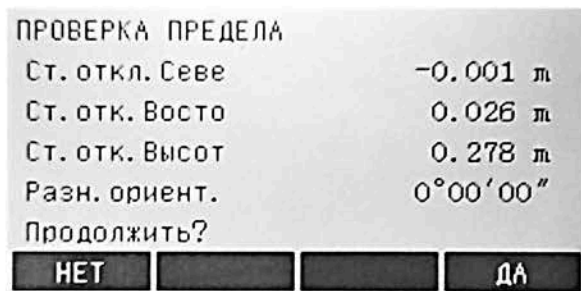
а) Выбор проекта



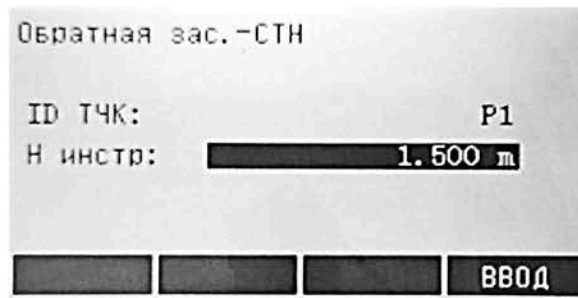
б) Установка допусков по точности



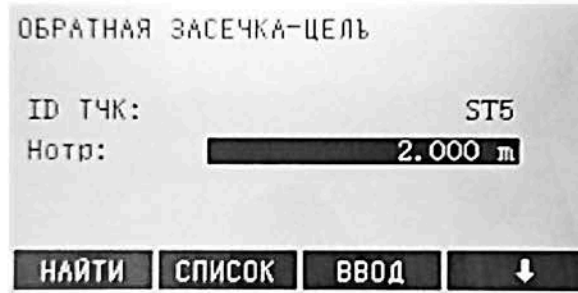
Здесь можно ввести допустимые значения стандартного отклонения. Если рассчитанное отклонение превышает заданный предел, на экране появится диалоговое окно с вопросом, продолжать измерения или нет.



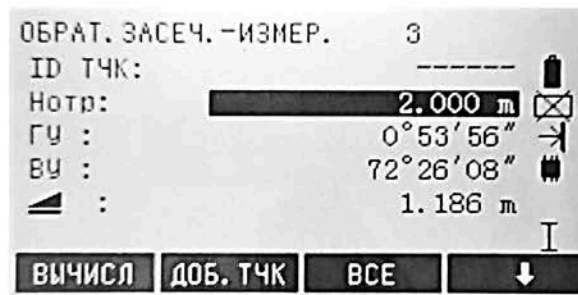
в) Ввод имени станции и высоты прибора



d) Ввод идентификатора конечной точки и высоты отражателя



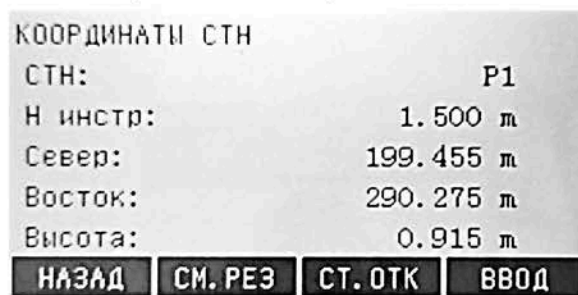
e) Проведение измерения



- [ВСЕ]: запуск угловых и линейных измерений (обратная засечка по трем точкам).
- [ЗАПИСЬ]: сохранение азимута и вертикального угла (обратная засечка).
- [ДОБ.ТЧК]: ввод дополнительной задней точки.
- [ВЫЧИСЛ]: вычисление и отображение координат станции при условии, что были выполнены измерения на минимум две точки и измерение расстояния.

3) Результаты

Отображение вычисленных координат станции:



- [НАЗАД]: возврат на предыдущую страницу.
- [СМ.РЕЗ]: отображение остаточных погрешностей.
- [СТ.ОТК]: отображение стандартного отклонения.
- [ВВОД]: задание отображенных на экране координат и высоты прибора в качестве координат новой станции.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** если в окне настроек высота прибора установлена на 0.000, то высотой станции будет считаться высота оси вращения зрительной трубы.

Отображение стандартных отклонений:

Стандартное отклонение СТН	
Ст. откл. Севе	0.000 м
Ст. отк. Восто	0.000 м
Ст. отк. Высот	0.186 м
Разн. ориент.	0°00'00"

НАЗАД ВВОД

[Ст.откл.Севе], [Ст.отк.Восто], [Ст.отк.Высот]: стандартные отклонения координат станции (восток, север, высота).

[Разн.ориент.]: стандартное отклонение ориентирования.

Отображение вычисленных остаточных погрешностей:

Остаточная погрешность = вычисленное значение - измеренное значение

ДААННЕ КОРРЕКЦИИ ТЧК ВИЗИРОВ	
ID ТЧК:	125
dГЧ:	0°00'00"
dHD :	4822.850 м
dVD :	-0.187 м

НАЗАД ВВОД

◀▶: с помощью этих функциональных клавиш можно просматривать остаточные погрешности для отдельных задних точек.

### 4.3.5. Опорная линия/дуга

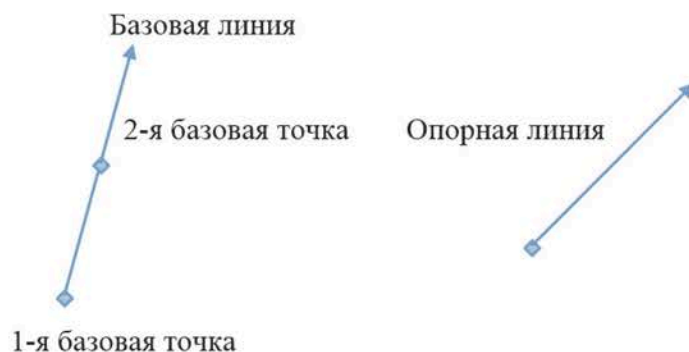
Эта программа позволяет упростить разбивку и контроль линий зданий, участков дорог, простых углублений и т. д.



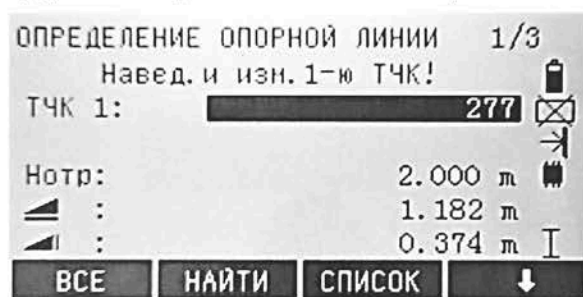
Опорная линия

Опорная линия может определяться относительно уже известной базовой линии. Опорную линию можно сместить в продольном направлении, параллельно или перпендикулярно относительно базовой линии или повернуть вокруг первой базовой точки. Кроме того, базовая отметка может быть задана как первая точка, вторая точка или интерполирована вдоль опорной линии. Порядок действий:

- а) Определение базовой линии

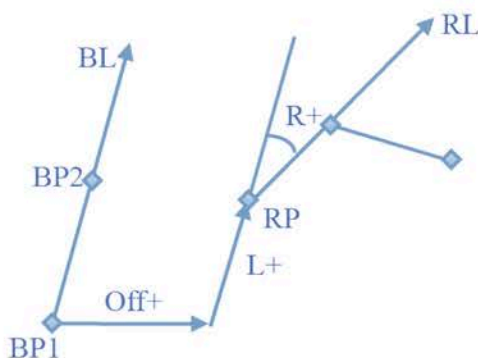


Базовая линия задается по двум базовым точкам, положение которых может быть определено тремя способами: непосредственными измерениями на эти точки (введите идентификатор точки (ID ТЧК) и выполните измерения, нажав на клавиши [ВСЕ] или [РАССТ.]/[ЗАПИСЬ]); ручным вводом координат (нажмите клавишу [КООРД] для ввода); выбором этих точек из памяти (нажмите клавишу [НАЙТИ] для поиска введенного идентификатора точки (ID ТЧК) или нажмите клавишу [СПИСОК] для выбора точки из списка).



#### б) Поворот базовой линии

После определения базовую линию можно смещать в продольном направлении, параллельно и перпендикулярно, а также поворачивать. Эта новая линия называется опорной. Все данные измерений будут связаны с этой линией.



BP: базовая точка

BL: базовая линия

RP: опорная точка

RL: опорная линия

Off: параллельное смещение [Смещ.]

L: продольное смещение [Линия]

R: угол поворота [Поворот]

Используйте навигационные клавиши для установки параметров перемещения

ОПОРНАЯ ЛИНИЯ-ГЛАВНАЯ	1/2
dHD :	0.028 м
Введите параметры смещения!	
Смещ. :	<input type="text" value="0.000 м"/>
Линия:	0.000 м
Высота:	0.000 м
Поворот:	0°00'00"
<b>Нов. Опл</b>	<b>ИЗМЕР</b>
<b>РАЗБИВ</b>	<b>УСТАН=0</b>

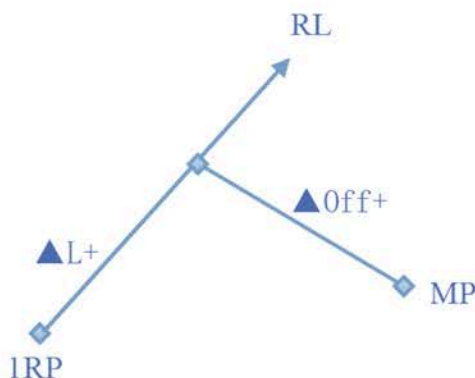
Для редактирования доступны следующие параметры:

- [Смещ.]: параллельное смещение опорной линии вправо относительно базовой линии (BP1-BP2).  
 [Линия]: продольное смещение точки опорной линии в направлении базовой точки BP2.  
 [Высота]: смещение по высоте. Опорная линия выше выбранной базовой отметки.  
 [Поворот]: поворот опорной линии по часовой стрелке вокруг опорной точки.

ОПОРНАЯ ЛИНИЯ-ГЛАВНАЯ	2/2
ТЧК 1:	284
ТЧК 2:	285
dHD :	0.028 м
Выбор опор. высоты	
Н опор. :	<input type="text" value="ТЧК 1"/>
<b>Нов. Опл</b>	<b>ИЗМЕР</b>
<b>РАЗБИВ</b>	<b>УСТАН=0</b>

- [Н опор.] (базовая отметка):  
 [ТЧК 1]: разности отметок вычисляются относительно отметки первой базовой точки.  
 [ТЧК 2]: разности отметок вычисляются относительно отметки второй базовой точки.  
 [Интерполяция]: разности отметок вычисляются методом интерполяции вдоль опорной линии.  
 [Без Н]: разности отметок не вычисляются и не отображаются на экране.  
 в) Выполнение измерений или разбивки  
 [ИЗМЕР]: запуск приложения [ИЗМЕРЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ЛИНИИ] для выполнения измерений.  
 [РАЗБИВ]: запуск приложения для выполнения разбивки.  
 г) Приложение [ИЗМЕРЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ЛИНИИ]

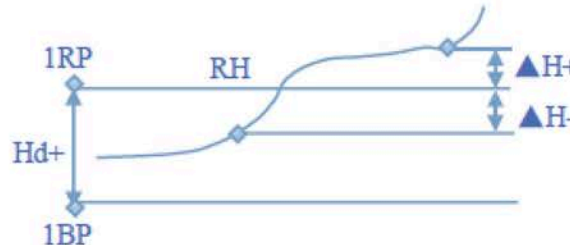
Приложение [ИЗМЕРЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ЛИНИИ] позволят вычислять продольные и параллельные смещения и превышения конечной точки относительно опорной линии по результатам измерений или по координатам.



- 1RP: 1-я опорная точка MP: измеренная точка RL: опорная линия  
 ▲L: продольное смещение [d прод]  
 ▲Off: параллельное смещение [d попер]

ИЗМЕРЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ЛИНИИ		
ID ТЧК:	321	
Нотр:	1.500 м	
d прод:	0.292 м	
d попер:	-0.998 м	
dVD:	-1.516 м	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>ВСЕ</span> <span>РАССТ.</span> <span>ЗАПИСЬ</span> <span>↓</span> </div>		

Разность отметок, вычисленная относительно выбранной базовой отметки (VD).  
 Пример «относительно первой опорной точки»



1RP: 1-я опорная точка

1BP: 1-я базовая точка

RH: базовая отметка

Hd: разность отметок между опорной и базовой точками

▲H: превышение относительно базовой отметки

д) Разбивка

Для выполнения разбивки введите значения продольного и поперечного смещения и смещения по высоте для конечных точек, выносимых в натуру относительно опорной линии. Программа вычисляет разность между положением измеренной точки и расчетной точкой. На экран выводятся ортогональные [Линия], [Смещение], и полярные [dГУ, dHD, dVD] расхождения.

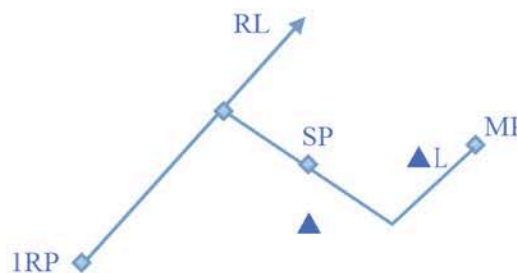
Порядок действий:

1. Введите элементы ортогональной разбивки.

ВВОД ОРТОГОНАЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА		
Введите ортогональные данные!		
ID ТЧК:	288	
Нотр:	2.000 м	
Линия:	0.000 м	
Смещ.:	0.000 м	
Высота:	0.000 м	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>НАЗАД</span> <span>УСТАН=0</span> <span>ВВОД</span> </div>		

2. Нажмите [ВВОД], чтобы подтвердить ввод данных и запустить вычисления.

Пример «ортогональной разбивки»



1RP: 1-я опорная точка

MP: измеренная точка

SP: точка разбивки

RL: опорная линия

▲ L: продольное смещение

▲ Off: параллельное смещение

ОРТОГОНАЛЬНАЯ РАЗБИВКА		1/2
ID ТЧК:	288	🔋
Нотр:	2.000 м	☒
dГУ:	→ 98°47'39"	🔊
dHD :	↓ -0.548 м	
dVD :	↑ 1.002 м	I
РАССТ.		↓
ЗАПИСЬ		
ДОБ. ТЧК		

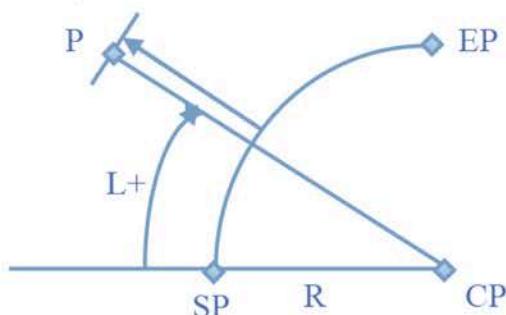
+dГУ: поверните зрительную трубу по часовой стрелке для наведения на точку разбивки.

+dHD: точка разбивки находится дальше измеренной точки.

+dVD: точка разбивки находится выше измеренной точки.

### 4.3.6. Опорная дуга

Это приложение позволяет пользователю задавать опорную дугу и выполнять измерения или разбивку относительно этой дуги.



SP: начальная точка дуги

EP: конечная точка дуги

CP: центр дуги окружности

P: точка разбивки

R: радиус дуги окружности

L: расстояние от начальной точки вдоль дуги

Off: вертикальное расстояние от дуги

Порядок действий:

а) Определение дуги

При запуске приложения вам будет предложено выбрать один из двух способов определения опорной дуги:

1. Центральной точкой и начальной точкой

2. Начальной точкой, конечной точкой и радиусом

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПОР. ДУГИ			
F1 Центр и Нач. ТЧК	(1)		
F2 Нач. ТЧК, Конеч. ТЧК, Рад.	(2)		
F1	F2		

В зависимости от выбранного метода определите точки (аналогично определению базовой линии), чтобы задать дугу и перейти к следующему шагу.



ОПОРНАЯ ДУГА-ГЛАВНАЯ	
Центр. ТЧК:	291
Нач. дуги:	292
Оконч. дуг	-----
Радиус:	0.223 м

Нв. дуга ИЗМЕР РАЗБИВ

б) Выполнение измерений или разбивки

[ИЗМЕР]: запуск приложения [ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ ДУГИ И РАДИУСА] для выполнения измерений.

[РАЗБИВ]: запуск приложения для выполнения разбивки [ОПОРНАЯ ДУГА-РАЗБИВКА].

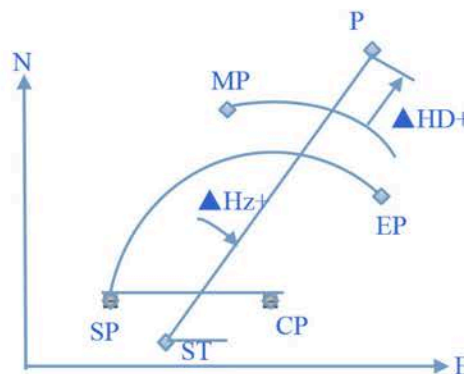
в) Приложение [ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ ДУГИ И РАДИУСА]

Это приложение позволяет выполнять измерения на точки, выбирать их из памяти или вручную вводить координаты. На экране отобразятся координаты линии и смещения относительно дуги.

ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ ДУГИ И РАДИУСА	
ID ТЧК:	294
Нотр:	2.000 м
Линия :	0.992 м
Смещение:	-0.208 м
dVD :	0.017 м

ВСЕ РАССТ. ЗАПИСЬ ↓

г) Разбивка



ST: точка станции

SP: начальная точка дуги

EP: конечная точка дуги

CP: центр дуги окружности

P: точка разбивки

MP: измеренная точка

▲ Hz: отклонение по горизонтальному углу

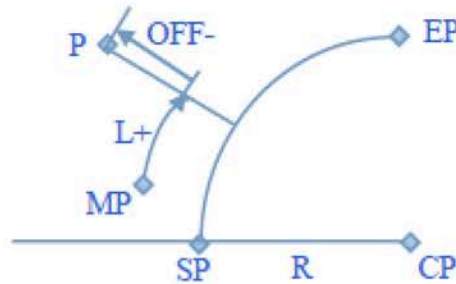
▲ HD: отклонение по расстоянию

Это приложение предполагает четыре метода разбивки: [Разбивка ТЧК] (Разбивка точки), [Разбивка дуги], [Разбивка хорды] и [Разбивка угла].

ОПОРНАЯ ДУГА-РАЗБИВКА	
F1	Разбивка ТЧК (1)
F2	Разбивка дуги (2)
F3	Разбивка хорды (3)
F4	Разбивка угла (4)
<b>F1</b>	<b>F2</b>
<b>F3</b>	<b>F4</b>

### 1. Разбивка точки [Разбивка ТЧК]

Этот метод служит для разбивки точек по заданным координатам линии и величине смещения.



SP: начальная точка дуги

EP: конечная точка дуги

CP: центр дуги окружности

R: точка разбивки

MP: измеренная точка

R: радиус дуги окружности

L: линия

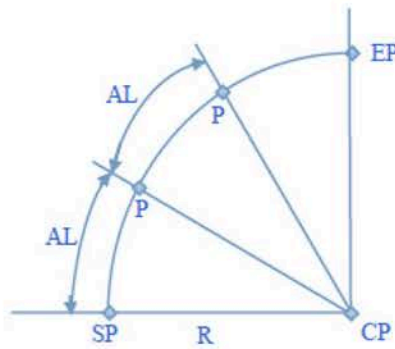
Off: вертикальное расстояние от дуги

РАЗБИВКА-ТЧК	
ID ТЧК:	293
Линия :	1.000 м
Смещение:	2.000 м
<b>ПЕРЕЗАГ</b>	<b>ВВОД</b>

РАЗБИВКА ОПОРНОЙ ДУГИ	
ID ТЧК:	293
Нотр:	2.000 м
дГЧ:	→ 1°06'33"
дHD :	↑ 2.209 м
дVD :	↓ -0.017 м
<b>РАССТ.</b>	<b>ЗАПИСЬ</b>
<b>ДОБ. ТЧК</b>	<b>↓</b>

### 2. Разбивка дуги

Этот метод позволяет разбить несколько равноудаленных точек вдоль дуги.



SP: начальная точка дуги  
 EP: конечная точка дуги  
 CP: центр дуги окружности  
 P: точка (-и) разбивки  
 AL: длина дуги

РАЗБИВКА-ДУГА	
ID ТЧК:	292
Остаток:	Среднее ◀▶
Длина дуги:	1.000 м
Линия :	1.404 м
Смещение:	0.000 м
<b>ПЕРЕЗАГ</b> <b>Тчк-</b> <b>Тчк+</b> <b>ВВОД</b>	

РАЗБИВКА ОПОРНОЙ ДУГИ		
ID ТЧК:	292	
Нотр:	2.000 м	<input checked="" type="checkbox"/>
дГУ:	→ 11°03'12"	
дHD :	↓ -0.052 м	
дVD :	↓ -0.017 м	
<b>РАССТ.</b> <b>ЗАПИСЬ</b> <b>ДОБ. ТЧК</b>		

Если заданная длина дуги не равна целому числу общей длины дуги, возникнет невязка. Существует три способа распределения невязки: [Начальная точка], [Конечная точка] и [Среднее].

[Начал.ТЧК]: вся невязка добавляется к первому сегменту дуги.

[Конеч.ТЧК]: вся невязка добавляется к последнему сегменту дуги.

[Среднее]: невязка равномерно распределяется по всем сегментам дуги.

[Длина дуги]: ввод длины сегмента дуги для разбивки.

[Линия]: отображение расстояния до точки разбивки. Эта величина рассчитывается по длине дуги и на основании выбранного способа распределения невязки.

[Смещение]: ввод величины смещения.

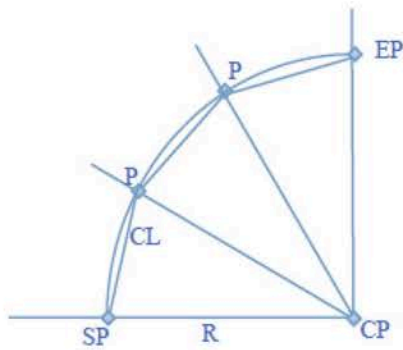
[ПЕРЕЗАГ]: сброс всех значений до нуля.

[Тчк+][Тчк-]: просмотр рассчитанных точек разбивки.

[ВВОД]: переход к окну [РАЗБИВКА ОПОРНОЙ ДУГИ].

### 3. Разбивка хорды

Этот метод позволяет разбить несколько равноудаленных хорд вдоль дуги. Элементы окна и функции экранных кнопок аналогичны тем, что описаны в пункте «Разбивка дуги».



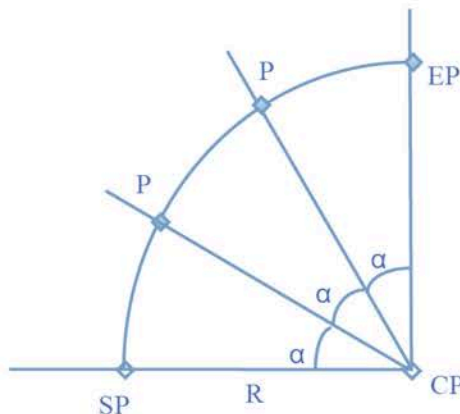
CL: длина хорды

РАЗБИВКА-ХОРДА	
ID ТЧК:	326
Остаток:	Начал. ТЧК ◀▶
Длина хорды:	0.050 м
Линия :	0.090 м
Смещение:	0.000 м
<b>ПЕРЕЗАГ</b>	<b>ТЧК-</b> <b>ТЧК+</b> <b>ВВОД</b>

РАЗБИВКА ОПОРНОЙ ДУГИ	
ID ТЧК:	326
Нотр:	0.000 м
дГУ: ←	-1°55'54" →
дHD : ↑	0.086 м ↓
дVD : ↑	0.001 м ↓
<b>ВСЕ</b>	<b>EDM</b> <b>НАЗАД</b> <b>→</b>

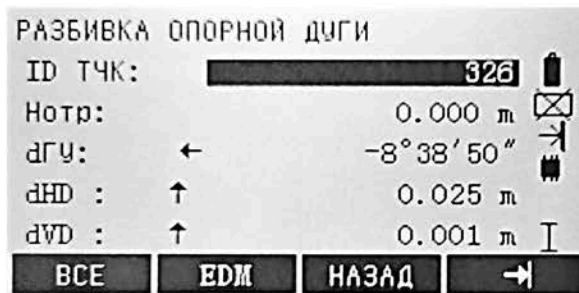
#### 4. Разбивка углов

Этот метод служит для разбивки нескольких равных углов, определенных точками дуги. Элементы окна и функции экранных кнопок аналогичны тем, что описаны в пункте «Разбивка дуги».



α: угол

РАЗБИВКА-УГОЛ	
ID ТЧК:	326
Остаток:	Начал. ТЧК ◀▶
Угол:	1°00'00"
Линия :	0.003 м
Смещение:	0.100 м
<b>ПЕРЕЗАГ</b>	<b>ТЧК-</b> <b>ТЧК+</b> <b>ВВОД</b>



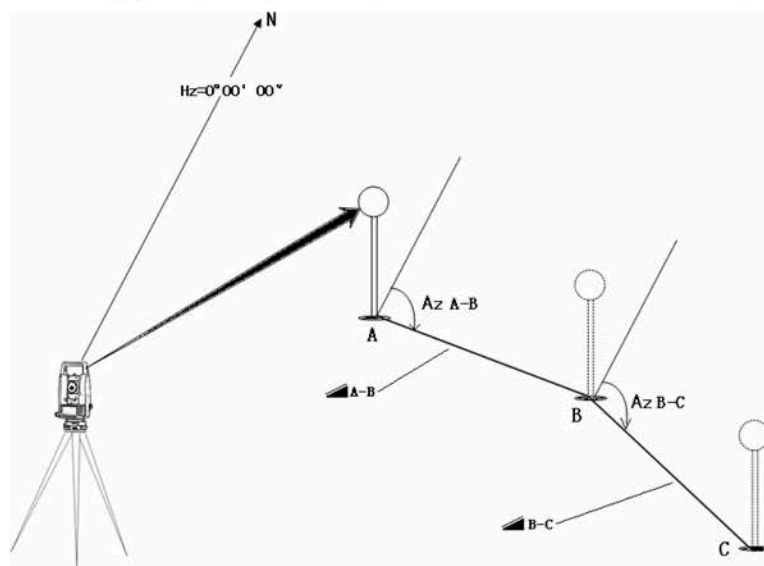
### 4.3.7. Косвенные измерения

Это приложение позволяет вычислять наклонные расстояния, горизонтальные расстояния, разности отметок и азимуты между двумя точками, на которые были выполнены измерения в реальном времени или которые были взяты из памяти либо введены вручную при помощи клавиатуры.

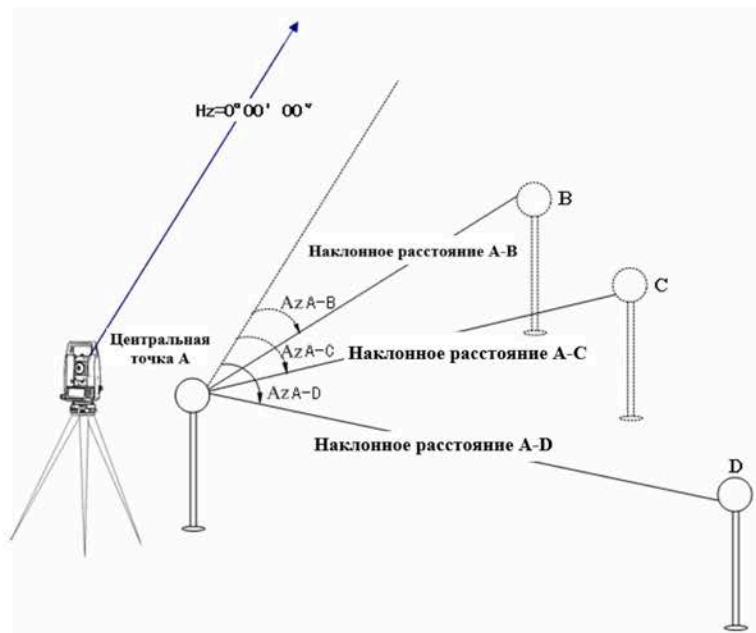
Можно выбрать один из двух способов измерений: полигональный (A-B, B-C) и радиальный (A-B, A-C).



1) Полигональный метод (A-B, B-C): измерения выполняются по принципу A-B, B-C, C-D...



2) Радиальный метод (A-B, A-C): измерения выполняются по принципу A-B, A-C, A-D...



Порядок действий при использовании полигонального метода (A-B, B-C) почти идентичен применению радиального метода (A-B, A-C). Возможные различия будут описаны ниже.

Порядок действий (одинаковый):

а) Определите первую конечную точку.

[ВСЕ]: запуск измерений на конечную точку.

[НАЙТИ]: поиск данных об определенной точке в памяти.

б) Определите вторую конечную точку.

Выполните те же операции, что и для первой точки.

в) На экране отобразится следующее окно результатов.

РЕЗУЛЬТАТ КОСВЕННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ 1/2	
ТЧК 1:	293
ТЧК 2:	294
Уклон:	-5.8 %
dSD :	0.311 м
dHD :	0.311 м
dVD :	-0.018 м
<b>Н. ТЧК1</b>	<b>Н. ТЧК2</b>
<b>РАИАЛ</b>	

РЕЗУЛЬТАТ КОСВЕННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ 2/2	
ТЧК 1:	293
ТЧК 2:	294
ДУ:	290° 40' 23"
<b>Н. ТЧК1</b>	<b>Н. ТЧК2</b>
<b>РАИАЛ</b>	

[Уклон]: уклон [%] между точками 1 и 2.

[dSD]: наклонное расстояние между точками 1 и 2.

[dHD]: горизонтальное расстояние между точками 1 и 2.

[dVD]: разность отметок между точками 1 и 2.

[ДУ]: азимут между точками 1 и 2.

Экранные клавиши (отличаются):

Полигональный метод:

[Н.ТЧК1]: вычисление дополнительной недостающей линии.

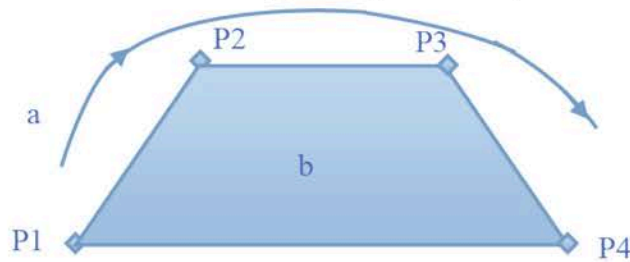
[Н.ТЧК2]: задание точки 2 в качестве начальной точки новой недостающей линии.

Запуск программы с точки 2.

- [РАДИАЛ]: переключение на радиальный метод.
- Радиальный метод:
- [Н.ТЧК]: определение новой центральной точки.
- [К.ТЧК]: определение новой радиальной точки.
- [ПОЛИГ.]: переключение на полигональный метод.

### 4.3.8. Площадь и объем

Это приложение позволяет в режиме реального времени вычислять площади участков, состоящих из точек, соединенных прямыми. Конечные точки могут быть измерены в режиме реального времени, взяты из памяти или заданы при помощи клавиатуры.

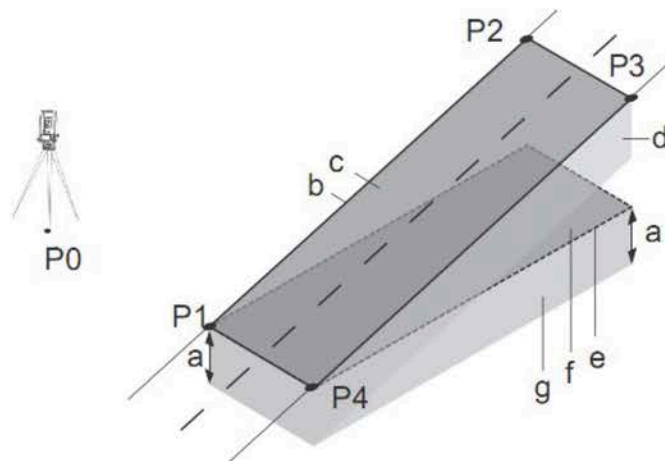


P0 ◆

- P0: точка станции
- P1: начальная точка
- P2: конечная точка
- P3: конечная точка
- P4: конечная точка

- a: периметр, полигональная длина от начальной точки до текущей измеренной точки.
- b: расчетная площадь с замыканием на начальную точку.

Расчетная площадь спроецирована на горизонтальную плоскость (2D) или наклонную базовую плоскость, заданную тремя точками (3D). Кроме того, относительно площади (2D/3D) может быть рассчитан объем для постоянной отметки высоты.



- P0: точка станции
- P1: конечная точка, определяющая наклонную базовую плоскость
- P2: конечная точка, определяющая наклонную базовую плоскость
- P3: конечная точка, определяющая наклонную базовую плоскость
- P4: конечная точка
- a: постоянная высота

- b: периметр (3D), полигональная длина от начальной точки до текущей измеренной точки площади (3D).
- c: площадь (3D), спроецированная на наклонную базовую плоскость.
- d: объем (3D) =  $a \times c$

e: периметр (2D), полигональная длина от начальной точки до текущей измеренной точки площади (2D).

f: площадь (2D), спроецированная на горизонтальную плоскость.

g: объем (2D) =  $f \times a$

Порядок действий:

1. Определение точек площади

[ВСЕ]: запуск измерений на точку.

[НАЙТИ]/[СПИСОК]: поиск точки во внутренней памяти.

[КООРД]: ручной ввод координат.

[Уд. ТЧК]: отмена измерений или выбора последней точки.

2. Результаты

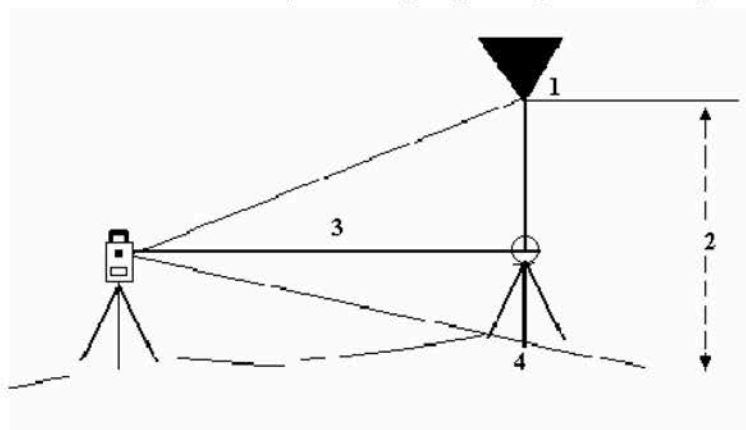
[Опр.3D]: определение наклонной базовой плоскости по трем измеренным или выбранным из памяти точкам.

[ОБЪЕМ]: вычисление объема для постоянной отметки высоты, которую нужно задать или измерить.

[ВЫЧИСЛ]: отображение и запись дополнительных результатов (периметра, объема).

#### 4.3.9. Отметка недоступной точки

Программа [Высота Нед.ТЧК] (Отметка недоступной точки) служит для вычисления разницы высоты удаленного объекта относительно уровня земли. При использовании высоты призмы измерение начинается с призмы (опорная точка). Если высота призмы не используется, измерение начинается с любой опорной точки с известным вертикальным углом. В обоих режимах опорная точка должна быть перпендикулярной удаленному объекту.



а) Недоступная точка

б) Разность отметок

в) Наклонное расстояние

г) Базовая точка

Порядок действий:

1. Ввод идентификатора точки и высоты призмы

[ВСЕ]: запуск измерений на базовую точку и переход к шагу 2.

[Н пр. ?]: запуск программы определения неизвестной высоты призмы.

1.1 [ВСЕ]: запуск измерений на базовую точку.

1.2 Наведите прибор на верхнюю часть призмы и нажмите клавишу [ВВОД] для подтверждения.

2. Наведение на недоступную точку

[СОХР]: сохранение результатов измерений.

[Баз.ТЧК]: ввод новой базовой точки и запуск измерений.



## 4.3.10. Строительство

Это приложение позволяет задавать параметры строительной площадки путем установки прибора на точках строительной оси, измерений и выноса в натуру точек относительно этой оси.

После запуска приложения можно выбрать один из четырех вариантов:

1. [Настройки проекта] (Создание проекта)
2. [Настройки EDM] (Настройка дальномера)
3. [Новая строит. площадка] (Новая строительная площадка)
4. [Продолж работу на площ] (Продолжение работ на последней строительной площадке)

Порядок действий:

Новая строительная площадка:

1. Выполните измерения на начальную точку строительной оси.
2. Выполните измерения на вторую конечную точку строительной оси.

Окно меню [ПРОВЕРЬТЕ]:

Это окно содержит параметры [Линия], [Смещ.] (Смещение) и [dVD] (Отметка измеряемой точки относительно линии).

ПРОВЕРЬТЕ	
ID ТЧК:	304
Нотр:	2.000 м
Линия:	0.195 м
Смещ.:	-0.000 м
dVD:	-0.004 м
[ВСЕ] [РАССТ.] [РАЗБИВ] [↓]	

[Сдв.оси]: ввод значений для смещения линии.

[РАЗБИВ]: переключение на режим разбивки.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Параметр [Линия] со знаком +: измеряемая точка находится на направлении от начальной точки линии к конечной точке линии.

Параметр [Смещ.] со знаком +: измеряемая точка расположена справа от линии.

Параметр [dVD] со знаком +: измеряемая точка расположена над начальной точкой линии.

Окно меню [РАЗБИВКА]:

В этом окне можно выполнить поиск или ввод точек для разбивки относительно измеряемой линии.

РАЗБИВКА	
ID ТЧК:	285
Нотр:	2.000 м
dГЧ:	← -3°50'14"
d прод:	-0.201 м↑ 0.017 м
d попер:	0.011 м← -0.249 м
dH:	0.012 м↑ 0.014 м
[РАССТ.] [ЗАПИСЬ] [Сдв.ос] [↓]	

[Сдв.оси]: ввод значений для смещения линии.

[Сдв.ос]: переключение на режим проверки.

В окне графически показывается положение призмы относительно точки разбивки. Отображаются также точные величины смещения и стрелки, указывающие направление.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Параметр [d прод] со знаком + (стрелка вверх): конечная точка находится дальше, чем измеряемая точка.

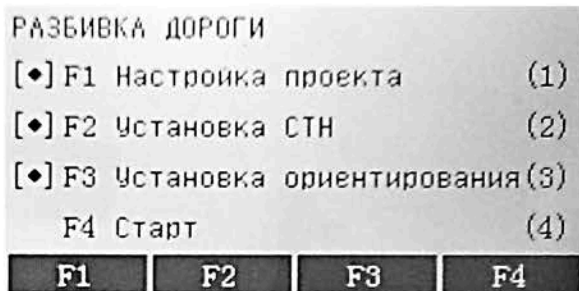
Параметр [d попер] со знаком + (стрелка вправо): конечная точка расположена справа от измеряемой точки.

Параметр [dH] со знаком + (стрелка вверх): конечная точка расположена выше, чем измеряемая точка.

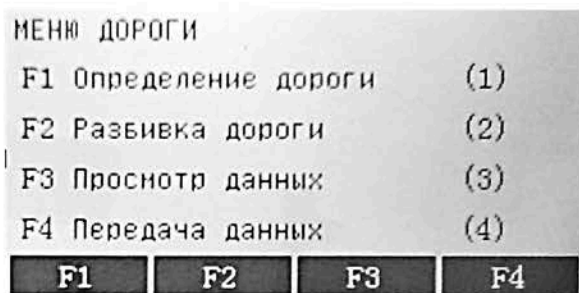
## 4.3.11. Дорога 2D

Порядок действий:

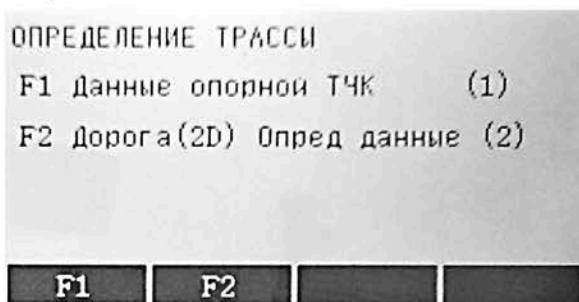
1) Запустите программу [Дорога 2D], чтобы открыть показанное ниже окно. Создайте проект, задайте настройки станции и ориентирования.



2) Нажмите клавишу F4, чтобы открыть окно [МЕНЮ ДОРОГИ], которое содержит следующие опции: [Определение дороги], [Разбивка дороги], [Просмотр данных] и [Передача данных].

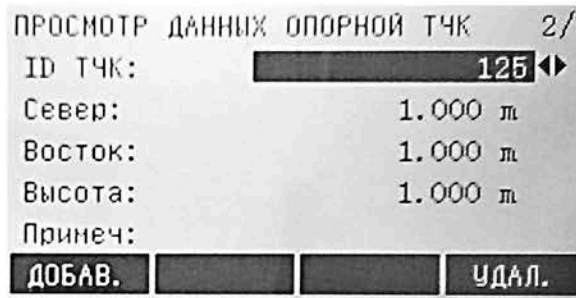


3) Нажмите экранную клавишу F1 или цифровую клавишу 1, чтобы открыть диалоговое окно [ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАССЫ].



а) Данные опорной точки

Под точкой в этом окне понимается опорная (контрольная) точка, включая каждый уклон известной точки плоскости и точку с известной высотой, которую можно использовать для настройки станции и ориентирования. В диалоговом окне [ПРОСМОТР ДАННЫХ ОПОРНОЙ ТЧК] (Просмотр опорных точек) имеющиеся контрольные точки можно просматривать и удалять, но нельзя редактировать.

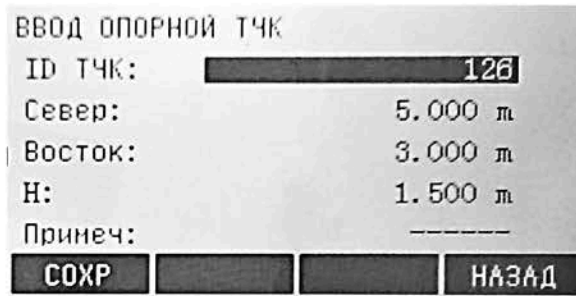


[ДОБАВ.]:

ввод новой опорной точки, как показано на рисунке ниже.

[УДАЛ.]:

удаление текущей отображаемой опорной точки (восстановление удаленных данных невозможно).



[СОХР]:

сохранение введенной опорной точки.

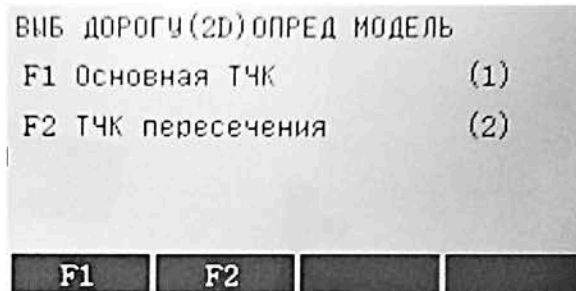
[НАЗАД]:

возврат к окну [ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАССЫ].

**ПРИМЕЧАНИЕ:** в режиме ввода данных опорных точек нажмите фиксированную клавишу [ESC], чтобы закрыть текущее окно и вернуться к диалоговому окну [ПРОСМОТР ДАННЫХ ОПОРНОЙ ТЧК].

#### б) Ввод данных трассы (2D)

Эта опция служит для описания и определения центральных линий дорог. Как показано ниже, существует два способа определения дороги (2D): [Основная ТЧК] и [ТЧК пересечения].



#### [1] Основная точка

Этот способ предполагает использование данных основных точек, расположенных относительно линии, для описания всей дороги. Основная точка — это главная точка, в которой тип линии меняется по всей линии, включая начальную точку, конечную точку и т. д. Этот способ позволяет работать со сложными типами линий, включая откос насыпи. В диалоговом окне [ПРОСМ ДОРОГИ(2D)-ГЛАВНАЯ ТЧК] имеющиеся основные точки можно просматривать и удалять.

ПРОСМ ДОРОГИ(2D)-ГЛАВНАЯ ТЧК 2/3

Рас-ние:

Тип линии:

Радиус: 1.500 м

Север: 5.000 м

Восток: 5.000 м

**ДОБАВ.** **РЕД.** **УДАЛ.**

[ДОБАВ.]: ввод новой основной точки, как показано на рисунке ниже.  
 [УДАЛ.]: удаление текущей отображаемой основной точки (восстановление удаленных данных невозможно).

ВВОД ДОРОГИ(2D)-ГЛАВНАЯ ТЧК 4

Рас-ние:

Тип линии:

Радиус: 1.500 м

Север: 5.000 м

Восток: 5.000 м

**СОХР** **НАЗАД**

[СОХР]: сохранение введенной основной точки.  
 [НАЗАД]: возврат к окну [ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАССЫ].

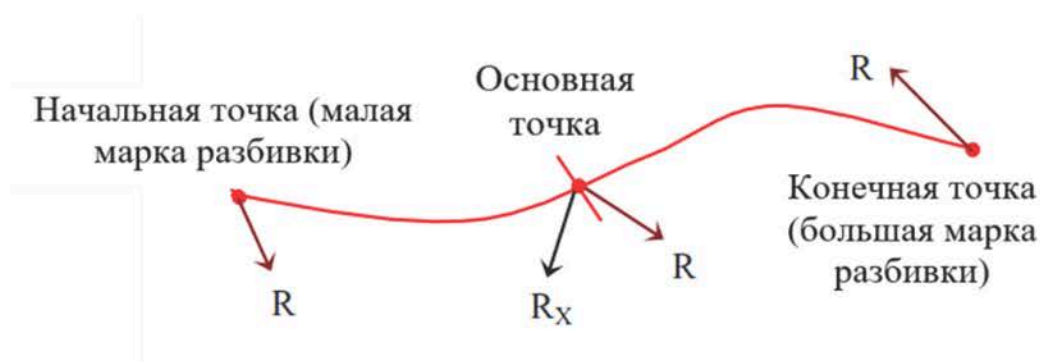
**ПРИМЕЧАНИЕ:** в режиме ввода данных основных точек нажмите фиксированную клавишу [ESC], чтобы закрыть текущее окно и вернуться к диалоговому окну [ПРОСМ ДОРОГИ(2D)-ГЛАВНАЯ ТЧК].

Содержимое окна:

[Рас-ние]: марка разбивки основной точки на центральной линии дороги. Формат ввода не может включать некоторые символы, например «К», «к», «+» и т. д. Например, вместо «K2+224.224» вводите «2224.224».

[Тип линии]: тип линии трассы до основной точки (направление большой марки разбивки). Доступны четыре варианта: Линия, Округность (круговая кривая), Спираль (переходная кривая) и Конечная точка.

[Радиус]: кроме конечной точки трассы, параметр [Радиус] любой точки означает радиус кривой («R» на рисунке ниже) одной стороны до основной точки (направление большой марки разбивки). Если кривая поворачивает влево, радиус отрицательный; если кривая поворачивает вправо, радиус положительный. Если радиус кривой равен бесконечности, введите значение 99999999.999 или -99999999.999.



Север: ордината основной точки.  
 Восток: абсцисса основной точки.

[2] Точка пересечения

Этот способ позволяет описывать трассу на основании данных точек пересечения. Он подходит для линий, точки пересечения которых симметричны, а начальная и конечная точки трассы находятся на отрезке прямой или в точках вершин. Симметричность точек пересечения означает, что соответствующие касательные линии имеют одинаковую длину. В диалоговом окне [ПРОСМ ДОРОГИ(2D)-ПЕРЕКРЕСТОК] имеющиеся точки можно просматривать и удалять.

ПРОСМ ДОРОГИ(2D)-ПЕРЕКРЕСТОК 1/2	
Рас-ние:	220.000
Север:	2.000 м
Восток:	4.000 м
Поворот: $\xi$	0°00'00"
Радиус:	9.000 м
длина спира:	6.000 м
<input type="button" value="ДОБАВ."/> <input type="button" value="РЕД."/> <input type="button" value="УДАЛ."/>	

[ДОБАВ.]: ввод новой точки пересечения, как показано на рисунке ниже.  
 [УДАЛ.]: удаление текущей отображаемой точки пересечения и других точек пересечения, пикетаж которых превышает текущий. Восстановление удаленных данных невозможно. В отличие от способа определения по основной точке, нажатие клавиши [УДАЛ.] может привести к удалению нескольких точек пересечения.

ВВОД ДОРОГИ(2D)-ПЕРЕСЕЧЕНИЕ 1	
Рас-ние:	220.000 м
Север:	2.000 м
Восток:	4.000 м
Поворот: $\xi$	0°00'00"
Радиус:	9.000 м
длина спира:	6.000 м
<input type="button" value="СОХР"/> <input type="button" value="НАЗАД"/>	

[СОХР]: сохранение введенной точки пересечения.  
 [НАЗАД]: возврат к окну [ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАССЫ].

**ПРИМЕЧАНИЕ:** в режиме ввода данных точек пересечения нажмите фиксированную клавишу [ESC], чтобы закрыть текущее окно и вернуться к диалоговому окну [ПРОСМ ДОРОГИ(2D)-ПЕРЕКРЕСТОК].

Содержимое окна:

[Рас-ние]: марка разбивки точки пересечения. Формат ввода не может включать некоторые символы, например «К», «к», «+» и т. д. Например, вместо «K2+224.224» вводите «2224.224».

[Север]: ордината точки пересечения.  
 Восток: абсцисса точки пересечения.  
 [Поворот]: угол поворота одной точки пересечения относительно трассы (углы поворота начальной и конечной точек должны быть установлены на «0»).

[Радиус]: радиус круговой кривой, соответствующей точке пересечения. Если кривая поворачивает влево, радиус отрицательный; если кривая поворачивает вправо, радиус положительный. В начальной и конечной точках трассы радиус кривой должен быть установлен на 99999999.999 или -99999999.999.

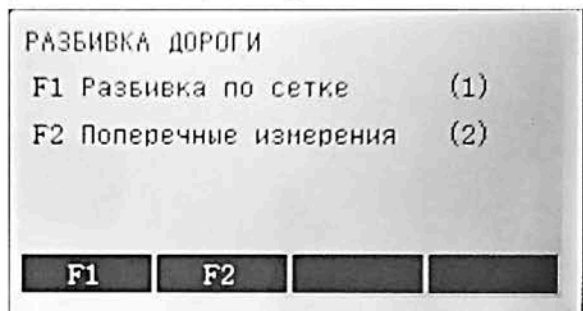
[Длина спирали]: длина переходной кривой относительно точки пересечения. Установите этот параметр на «0», если переходная кривая отсутствует.

## ПРИМЕЧАНИЯ:

- При использовании способа определения по точке пересечения вводите данные последовательно в соответствии со значением пикетажа (от низкого к высокому) точки пересечения. Первая и последняя точки пересечения должны располагаться на отрезке прямой центральной линии дороги.
- При использовании способа определения по основной точке необязательно вводить данные в соответствии со значением пикетажа, но важно не пропускать ни одной точки. Для обеспечения точности поверки рекомендуется вводить данные последовательно в соответствии со значением пикетажа.
- Данные, введенные в режиме основной точки, нельзя просматривать и редактировать в режиме точки пересечения, т. е. при переходе в режим основной точки режим точки пересечения отключается. В то же время, данные, введенные в режиме точки пересечения можно просматривать и редактировать (но не удалять) в режиме основной точки.
- Вследствие точности угла поворота могут наблюдаться отклонения данных основной точки, преобразованной данными точки пересечения.
- Независимо от выбранного способа (основная точка или точка пересечения), разбивочные работы и измерения могут быть выполнены на основе ввода не менее двух корректных записей (две корректные основные точки или точки пересечения).
- Рекомендуется вводить данные, используя способ основной точки, и напрямую загружать в прибор данные выравнивания плоскости при помощи настольного приложения. Данные выравнивания плоскости, загруженные напрямую, не могут быть просмотрены или отредактированы в режиме точки пересечения.
- Независимо от выбранного способа (основная точка или точка пересечения), максимальный пикетаж не должен превышать 4294000.000 м, т. е. максимальный пикетаж трассы не должен превышать K4294+000.000 м.

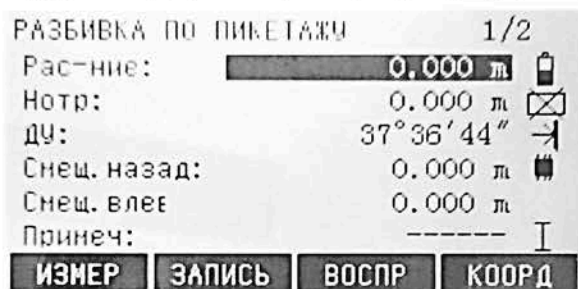
### 4) Разбивка трассы

Нажмите экранную клавишу F2 или цифровую клавишу 2, чтобы открыть диалоговое окно [РАЗБИВКА ДОРОГИ]. Как показано ниже, это окно служит для выполнения таких опций, как [Разбивка по сетке] и [Поперечные измерения].



#### а) Разбивка по сетке

В окне [РАЗБИВКА ДОРОГИ] нажмите экранную клавишу F1 или цифровую клавишу 1, чтобы открыть диалоговое окно [РАЗБИВКА ПО ПИКЕТАЖУ]. Перед проведением разбивки нажмите клавишу PAGE, чтобы перейти на вторую страницу и настроить параметры [Разбив. расст.] (Расстояние разбивки), [Смещ.] (Смещение) и [Опред. угол] (Угол отклонения).



[ИЗМЕР]: запуск линейных и угловых измерений.

- [ЗАПИСЬ]: сохранение результатов разбивки и увеличение марки разбивки на расстояние разбивки.
- [ВОСПР]: уменьшение марки разбивки на расстояние разбивки.
- [КООРД]: переход к окну [Разбивка ТЧК по координатам] и просмотр проектных координат точки разбивки.

Содержимое окна:

- [Рас-ние]: марка разбивки точки, выносимой в натуру. Формат ввода не может включать некоторые символы, например «К», «к», «+» и т. д. Например, вместо «K2+224.224» вводите «2224.224».
- [Нотр.]: ввод точной отметки призмы перед измерением.
- [ДУ]: внутренний угол между текущим направлением визирной оси и теоретическим направлением (наведение на точку разбивки). Если значение этого параметра равно 0, значит, прибор наведен на точку разбивки.
- [Смещ. назад]: направление, в котором оператор призмы-отражателя смотрит на прибор, считать исходным. Если значение положительное, оператор призмы-отражателя должен отойти в сторону от прибора. И наоборот — если значение отрицательное, оператор должен находиться близко от прибора.
- [Смещ. влево]: направление, в котором оператор призмы-отражателя смотрит на прибор, считать исходным. Если значение положительное, оператор призмы-отражателя должен отойти влево. И наоборот — если значение отрицательное, оператор должен отойти вправо.
- [Примеч]: краткое описание текущей точки.

РАЗБИВКА ПО ПИКЕТАЖУ		2/2
Пр. ТЧК:	----- м	
Ширина:	----- м	
Разн. ниль:	----- м	
Разбив. расст	<b>20.000 м</b>	
Смещ. :	0.000 м	
Опред. угл	90°00'00"	
<b>EDM</b>		<b>Сохранить как</b>
		<b>ПРОЕКТ</b>

- [EDM]: переход в диалоговое окно [НАСТР EDM] (Настройки дальномера).
- [Сохранить как]: сохранение текущей измеренной точки в качестве опорной (контрольной) с именем (Текущий пикетаж).
- [ПРОЕКТ]: задание пикетажа в качестве текущего значения параметра [Пр.ТЧК]. Эта функция полезна при добавлении элементов разбивки на рельеф или объектов поверхности, которые необходимо расставить.

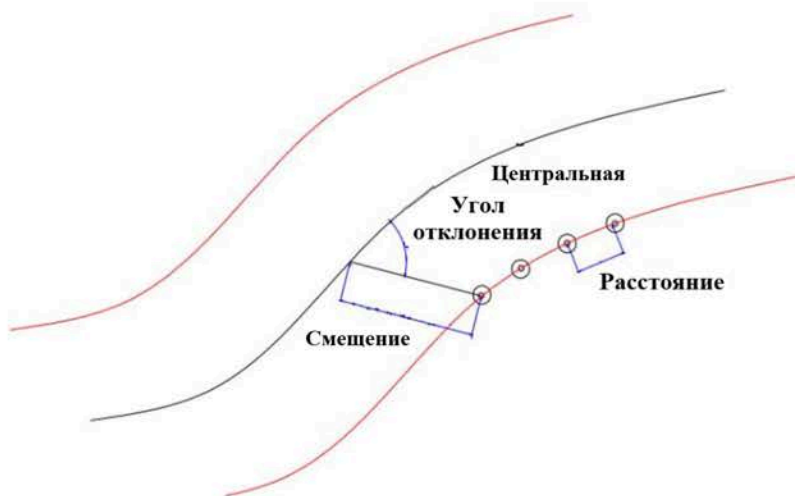
Содержимое окна:

- [Пр.ТЧК]: марка разбивки, соответствующая текущей измеренной точке, спроецированной на центральную линию трассы.
- [Ширина]: расстояние смещения, на которое текущая измеренная точка отклонена от центральной линии.
- [Разн. ниль]: разница между значениями параметров [Пр.ТЧК] и [Рас-ние].
- [РАЗБИВ РАССТ.]: шаг пикетажа при разбивке. При разбивке в направлении от большой марки до малой значение этого параметра отрицательное.
- [Смещение]: расстояние отклонения между точкой разбивки и центральной линией (расстояние от точки разбивки до центральной линии не всегда перпендикулярно). Нулевое значение параметра указывает на центральное положение. Отрицательное значение = смещение влево; положительное значение = смещение вправо.

[Опред. угол] (угол отклонения): внутренний угол, образованный центральной линией и соединительной линией, проходящей от точки разбивки до центральной линии. Диапазон равен

(0,π). Угол отклонения необходимо учитывать при установке определенной точки (например, опоры моста), соединительная линия которой не перпендикулярна, но пересекается с трассой.

Параметры [Разбив.расст] (Расстояние разбивки), [Смещ.] (Смещение) и [Опред.угол] (Угол отклонения) графически представлены на рисунке ниже:



#### ПРИМЕЧАНИЯ:

- Перед проведением разбивки убедитесь, что параметры [Разбив.расст] (Расстояние разбивки), [Смещ.] (Смещение) и [Опред.угол] (Угол отклонения) заданы верно.
- При увеличении данных основных точек выравнивания плоскости скорость движения некоторых звеньев во время разбивки колышками может снизиться.
- Результат разбивки колышками может использоваться в качестве результата секторного измерения.

#### б) Поперечные измерения

В окне [РАЗБИВКА ДОРОГИ] нажмите экранную клавишу F2 или цифровую клавишу 2, чтобы открыть диалоговое окно [ИЗМЕРЕНИЯ поперечника].

ИЗМЕРЕНИЯ поперечника		1/2
Рас-ние:	0.000 м	
Нотр:	0.000 м	<input checked="" type="checkbox"/>
Ширина:	----- м	
Разн. ниль:	----- м	
▲ :	----- м	
Принеч:	-----	I
<b>ИЗМЕР</b>	<b>ЗАПИСЬ</b>	<b>EDM</b> <b>КОНЕЦ</b>

- [ИЗМЕР]: запуск линейных и угловых измерений.  
 [ЗАПИСЬ]: сохранение текущего результата измерения.  
 [EDM]: переход в диалоговое окно Настройки дальномера.  
 [КОНЕЦ]: завершение секторного измерения и постепенное увеличение пикетажа до следующего сектора на шаг разбивки.

Содержимое окна:

- [Рас-ние]: марка разбивки, соответствующая измеряемому сектору.  
 [Нотр.]: ввод точной отметки призмы перед измерением.  
 [Ширина]: расстояние смещения, на которое текущая измеренная точка отклонена от центральной линии.

[Разн.миль]: разница между значением пикетажа, соответствующего текущей измеренной точке, и заданным значением пикетажа. Значение этого параметра положительное, если пикетаж, соответствующий текущей измеренной точке, превышает заданное значение пикетажа. В противном случае значение параметра отрицательное.



Оператор призмы-отражателя может переместить призму на указанный сектор в соответствии со значением этого поля.

▲: разность отметок между текущей измеренной точкой и последней точкой.

[Примеч]: используется при сохранении в качестве опорной точки; краткое описание сохраняемой опорной точки.

ИЗМЕРЕНИЯ поперечника		2/2
Тек. СТН:	ST2	🔒
Север:	-0.135 м	☒
Восток:	0.853 м	➔
Высота:	3.481 м	📏
Разбив. расст	20.000 м	
ДУ:	99°01'16"	I
<b>ИЗМЕР</b>		<b>Сохранить как</b>

[Сохранить как]: сохранение текущей измеренной точки в качестве опорной (контрольной) с именем «Тек. СТН».

Содержимое окна:

[Тек. СТН]: марка разбивки текущей точки стояния (станция); (при нажатии клавиши [Сохранить как] (Сохранить как) значение в этом поле служит номером точки).

[Север]: ордината текущей измеряемой точки.

[Восток]: абсцисса текущей измеряемой точки.

[Высота]: высотная отметка текущей измеряемой точки.

[Разбив. расст]: шаг пикетажа при секторном измерении. При измерении в направлении от большой марки до малой значение этого параметра отрицательное.

[ДУ]: внутренний угол между текущим направлением визирной оси и «нормальным» направлением пикетажа точки стояния, которое является перпендикулярным к трассе. При измерении сектора, в котором находится точка стояния, установите этот угол на 0 или 180 градусов.

#### ПРИМЕЧАНИЯ:

- Если во время разбивки и измерения высотная отметка точки стояния неизвестна, для этого параметра по умолчанию будет установлено значение -9999.000 м.
- Если во время секторного измерения текущая измеренная точка не находится в пределах контроля выравнивания плоскости, корректные вычисления разности ширины и пикетажа будут невозможны, и данная измеренная точка не будет сохранена.

#### 5) Просмотр данных

В меню [МЕНЮ ДОРОГИ] нажмите экранную клавишу F3 или цифровую клавишу 3, чтобы открыть диалоговое окно [ПРОСМОТР ДОРОЖНЫХ ДАННЫХ]. Это окно позволяет осуществить доступ к результатам [Разбивка по сетке] и [Поперечные измерения]. Все полученные данные можно просматривать и удалять, но нельзя редактировать.

ПРОСМОТР ДОРОЖНЫХ ДАННЫХ			
F1	Просмотр пикетных знач (1)		
F2	Просм данн поперечника (2)		
<b>F1</b>	<b>F2</b>		

а) В окне [ПРОСМОТР ДОРОЖНЫХ ДАННЫХ] нажмите экранную клавишу F1 или цифровую клавишу 1, чтобы открыть диалоговое окно [ДААННЫЕ РАЗБИВКИ ПО ПИКЕТАЖУ].

[НАЗАД]: возврат к диалоговому окну [ПРОСМОТР ДОРОЖНЫХ ДАННЫХ].  
[ОЧИСТ]: удаление всех результатов разбивки в текущем проекте. Восстановить удаленные данные невозможно. [УДАЛ.]: удаление текущих отображаемых записей. Восстановить удаленные данные невозможно.

Содержимое окна:

[Рас-ние]: икетаж заданной точки разбивки.  
[Смещ.]: расстояние смещения, на которое заданная точка разбивки отклонена от центральной линии, т. е. параметр Смещение в окне

ДАННЫЕ РАЗБИВКИ ПО ПИКЕТАЖУ --/--  
Рас-ние:    
Смещ. : 0.000 м  
Север: ----- . --- м  
Восток: ----- . --- м  
Высота: ----- . --- м  
Примеч: -----  
НАЗАД ОЧИСТ УДАЛ.

[РАЗБИВКА ПО ПИКЕТАЖУ].

[Север]: ордината текущей измеряемой точки.  
[Восток]: абсцисса текущей измеряемой точки.  
[Высота]: высотная отметка текущей измеряемой точки.  
[Примеч]: краткое описание текущей измеряемой точки.

б) В окне [ПРОСМОТР ДОРОЖНЫХ ДАННЫХ] нажмите экранную клавишу F2 или цифровую клавишу 2, чтобы открыть диалоговое окно [ДАННЫЕ ИЗМЕРЕНИЙ ПОПЕРЕЧНИКА].

ДАННЫЕ ИЗМЕРЕНИЙ ПОПЕРЕЧНИКА --/--  
Рас-ние:    
Ширина: ----- . --- м  
Н: ----- . --- м  
НАЗАД ОЧИСТ УДАЛ.

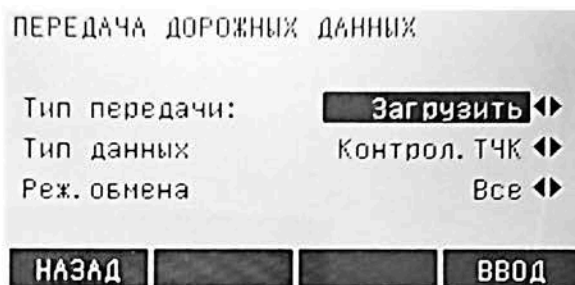
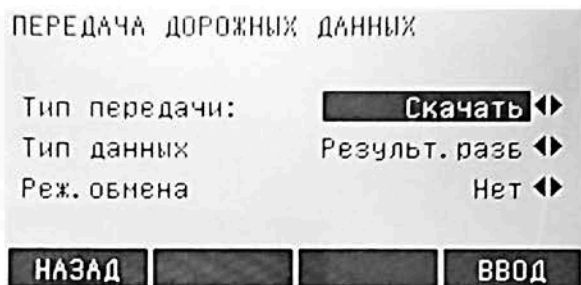
[НАЗАД]: возврат к диалоговому окну [ПРОСМОТР ДОРОЖНЫХ ДАННЫХ].  
[ОЧИСТ]: удаление всех результатов секторного измерения в текущем проекте. Восстановить удаленные данные невозможно.  
[УДАЛ.]: удаление текущих отображаемых записей. Восстановить удаленные данные невозможно.

Содержимое окна:

[Рас-ние]: пикетаж, соответствующий сектору.  
[Ширина]: расстояние смещения, на которое точка поперечного сечения отклонена от центральной линии.  
[Н]: фактическая высотная отметка измеренной точки.

б) Передача данных

В меню [МЕНЮ ДОРОГИ] нажмите экранную клавишу F4 или цифровую клавишу 4, чтобы открыть диалоговое окно [ПЕРЕДАЧА ДОРОЖНЫХ ДАННЫХ]. Это окно позволяет загружать известные данные (Контрольная точка) и (Выравнивание плоскости) и выгружать результаты разбивки и измерений.



Как показано на рисунках выше, обмен данными может осуществляться двумя способами: [Скачать] и [Загрузить].

[Загрузить]: загрузка данных в прибор через ПК. Эта опция доступна только для известных данных (контрольная точка и выравнивание плоскости).

[Скачать]: выгрузка данных с прибора на ПК. Эта опция доступна для всех типов данных.

Для параметра [Тип данных] можно выбрать один из четырех вариантов: [Контрол.ТЧК] (Контрольная точка), [Выравн.плана] (Выравнивание плоскости), [Поперечн.сечение] (Поперечное сечение) и [Результ.разб] (Результаты разбивки).

Для параметра [Реж.обмена] доступны только два варианта: [ВСЕ] и [Нет].

[ВСЕ]: удаление существующих данных того же типа в текущем проекте.

[Нет]: без удаления существующих данных того же типа.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** при загрузке данных для параметра [Реж.обмена] по умолчанию задается вариант [ВСЕ]. Перед загрузкой рекомендуется создать резервную копию исходных данных. При выгрузке данных для параметра [Реж.обмена] по умолчанию задается вариант [Нет].

#### 4.3.12. Измерение хода

Это приложение служит для многоуровневого управления полигонометрическими измерениями и топографической съемкой, а также для вычисления и корректировки невязки.

##### 1) Введение

##### 1.1. Общее

- Метод распределения станций (корректировка невязки на основе азимута)
- Метод распределения расстояния (корректировка невязки на основе координат)

##### 1.2. Характеристики приложения

##### а) Объем программы

- Шесть блоков наблюдений является максимальным количеством для каждой геодезической станции.
- Максимальное число направлений наблюдения для одной геодезической станции — 2 (т.е. поддерживаются только измерения точек полигонометрического хода, исключая измерения точек разомкнутого хода).
- Максимальное количество геодезических станций для одного хода — 30.

##### б) Доступные типы хода

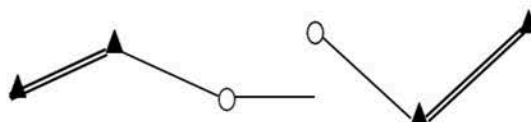
▲ Точка с известными координатами

══ Сторона с известным азимутом

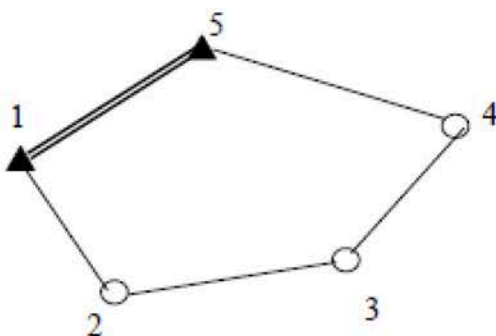
○ Точка с неизвестными координатами

— Сторона с неизвестным азимутом

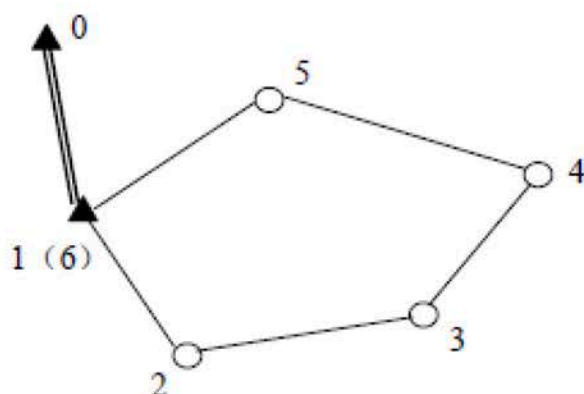
I. Известны координаты точки стояния и задней точки первой геодезической станции, а также координаты точки стояния и передней точки последней геодезической станции.



II. Известны координаты первой полигонометрической точки (точка 1) и последней точки (точка 5) хода.

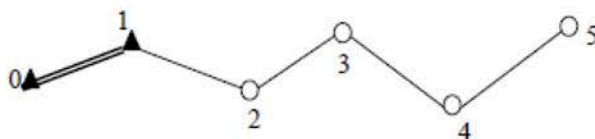


III. Известны координаты первой полигонометрической точки (точка 1) хода и другой точки (точка 0) вне хода.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** что касается этого типа полигонометрических измерений, то последняя геодезическая станция должна быть повторно измерена в точке 1, но точка 1 не может быть задана в качестве точки стояния, в противном случае в ходе этой операции будут выполнены измерения первой геодезической станции. Например, в качестве точки стояния последней геодезической станции может быть задана точка 6, координаты которой аналогичны координатам точки 1.

IV. Известны координаты точки стояния и задней точки первой геодезической станции (это разомкнутый ход, как показано на рисунке ниже).

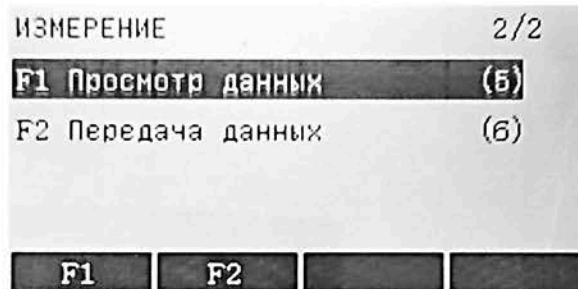
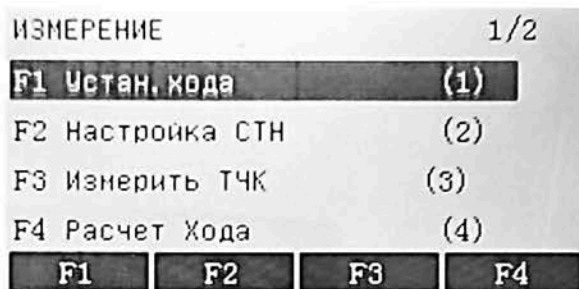


в) Порядок действий:

ПРОГРАММЫ	3/3
F1 Строительство	(9)
F2 Ход	(01)
F3 Дорога 2D	(02)
<b>F1</b>	<b>F2</b>
<b>F3</b>	

ИЗМЕРЕНИЕ	
[•] F1 Настройка проекта	(1)
F4 Старт	(4)
<b>F1</b>	<b>F4</b>

1. Нажмите клавишу F2, как показано на рисунке, чтобы запустить программу [ХОД]. Нажмите клавишу F1, как показано на рисунке, чтобы создать проект. После создания проекта снова откроется стартовое окно.

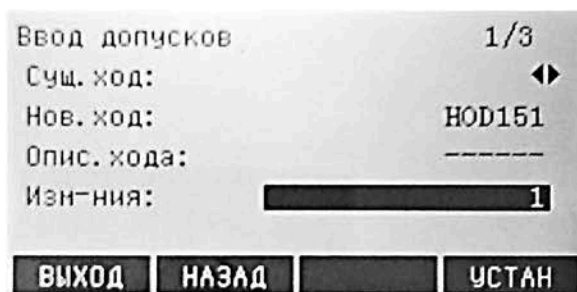


2. Нажмите клавишу F4, чтобы запустить операцию измерения хода. Управление операцией осуществляется при помощи меню, состоящего из двух страниц, показанных выше. Для переключения между ними используйте клавишу PAGE.

## 2) Настройка параметров хода

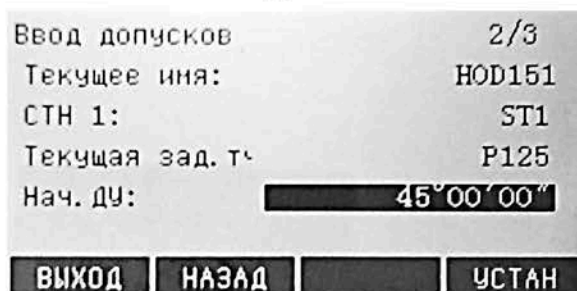
На первой странице приложения [ИЗМЕРЕНИЕ] нажмите клавишу F1, чтобы открыть меню настройки параметров хода, состоящее из трех страниц.

Сначала настройте параметры [Сущ.ход] (Имя хода), [Опис.хода] (Описание хода) и [Изм-ния] (Количество измерений).



Содержимое окна:

[Сущ.ход]: существующее старое имя хода.  
 [Нов.ход]: новое имя хода.  
 [Опис.хода]: описание хода.  
 [Изм-ния]: количество блоков наблюдений.



Чтобы перейти к следующему странице, нажмите клавишу PAGE или УСТАН. На второй странице настройте параметры [СТН 1] (1-я станция), [Текущая зад.тчк] (Задняя точка хода) и [Нач.ДУ] (Начальный азимут). После ввода нажмите клавишу [УСТАН], чтобы вернуться в диалоговое окно [ИЗМЕРЕНИЕ].

Содержимое окна:

[Текущее имя]: заданное имя хода.  
 [СТН 1]: первая геодезическая станция.  
 [Текущая зад.тчк]: задняя точка хода.  
 [Нач.ДУ]: начальный азимут.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

- При перемещении курсора на поля [СТН 1] и [Текущая зад.тчк] для импорта имени точки нажмите клавишу ВВОД, чтобы найти и задать нужную точку, как указано ниже.

ПОИСК ТЧК

Проект: 2005 ◀▶  
ID ТЧК: P125

Выберите или введите проект!

ПОИСК УСТАН=0 КООРД

- [ПОИСК]: поиск существующей известной точки.  
[УСТАН=0]: установка всех координат на 0.  
[КООРД]: ввод координат, как показано на рисунке ниже. Если координаты точки известны, на экране будет отображено следующее:

- Допускается отложить ввод координат первой станции и задней точки хода. Вы можете перейти к шагам [Настройка СТН] (Настройка параметров станции) и [Измерьте опорную ТЧК] (Измерение точки хода), а затем к шагу [Расчет Хода] (Вычисление хода), прежде чем продолжить ввод координат первой станции и задней точки хода в меню [Ввод допусков] (Настройка параметров хода). Эта функция удобна для проведения полевой топографической съемки — она позволяет продолжать измерение хода, даже если координаты известной точки временно недоступны.
- Кроме того, при продолжении работы с незавершенным ходом можно выбрать подходящий ход на первой странице меню [Ввод допусков] и завершить настройку нажатием клавиши [УСТАН].

Третий шаг — нажмите клавишу PAGE, чтобы задать допуски на третьей странице, как показано на рисунке ниже.

Ввод допусков 3/3

Текущее имя: HOD151

Допуск расх. ВУ: 0°00'10"  
Допуск места н: 0°00'10"  
Допуск Коллимац: 0°00'18"  
Допуск расх. ГУ: 0°00'12"

ВЫХОД НАЗАД УСТАН

Содержимое окна:

- [Текущее имя]: заданное имя хода.  
[Допуск расх. ВУ]: допустимое расхождение вертикальных углов по всем наблюдениям.  
[Допуск места нуля]: допуск для места нуля вертикального круга.  
[Допуск Коллимации]: допуск для коллимационной ошибки C.  
[Допуск расх. ГУ]: допустимое расхождение горизонтальных углов по всем наблюдениям.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** для горизонтального угла по умолчанию задается допуск инженерной полигонометрии I класса, для вертикального угла по умолчанию задается допуск триангуляции V класса.

### 3) Настройка параметров станции

На первой странице меню [ИЗМЕРЕНИЕ] нажмите клавишу F2, чтобы активировать настройку станции, как показано на рисунке ниже.

Настройка СТН	
Извес. СТН:	<input type="text"/>
Нов. СТН:	ST1
Н INSTR:	0.000 м
ТЧК ориент:	P125
ТЧК:	-----
[ НАЗАД ] [ ] [ ] [ УСТАН ]	

Содержимое окна:

[Извест.СТН]: известная геодезическая станция.

[Нов.СТН]: новая геодезическая станция.

[Н INSTR]: высотная отметка прибора.

[ТЧК ориент]: задняя точка.

[ТЧК]: передняя точка.

#### ПРИМЕЧАНИЯ:

- Введите координаты передней точки. Затем нажмите клавишу [УСТАН], чтобы завершить настройку станции и вернуться в меню [ИЗМЕРЕНИЕ]. По умолчанию для отметки прибора задано значение «0». Перед нажатием клавиши [УСТАН] необходимо задать точное значение параметра [Н INSTR], иначе раздастся звуковой сигнал, и дальнейшая работа будет невозможна.
- В случае обнаружения ошибки после успешной настройки станции нажмите клавишу ESC, чтобы выйти из программы, после чего снова войдите в программу.

### 4) Измерение точки хода

На первой странице приложения [ИЗМЕРЕНИЕ] нажмите клавишу F3, чтобы открыть меню [Измерьте опорную ТЧК], состоящее из трех страниц.

Измерьте опорную ТЧК 1/3	
СТН:	ST1 <input type="checkbox"/>
ТЧК визир:	P125 <input checked="" type="checkbox"/>
Нотр:	<input type="text"/> 1.500 м <input type="checkbox"/>
Изм-ния:	1 <input type="checkbox"/>
ГУ :	193°00'21" <input type="checkbox"/>
ВУ :	67°11'39" <input type="checkbox"/>
[ ВСЕ ] [ РАССТ. ] [ ЗАПИСЬ ] [ ОРИЕНТ ]	

Измерьте опорную ТЧК 2/3	
ТЧК визир:	P125 <input type="checkbox"/>
Нотр:	1.500 м <input checked="" type="checkbox"/>
Изм-ния:	<input type="text"/> 1 <input type="checkbox"/>
ВУ :	67°11'40" <input type="checkbox"/>
▲ :	1.242 м <input type="checkbox"/>
▲ :	1.145 м <input type="checkbox"/>
[ ВСЕ ] [ РАССТ. ] [ ЗАПИСЬ ] [ ОРИЕНТ ]	

Измерьте опорную ТЧК 3/3	
ТЧК визир:	P125 <input type="checkbox"/>
Нотр:	1.500 м <input checked="" type="checkbox"/>
Изм-ния:	<input type="text"/> 1 <input type="checkbox"/>
Север:	-0.135 м <input type="checkbox"/>
Восток:	0.853 м <input type="checkbox"/>
Н:	3.481 м <input type="checkbox"/>
[ ВСЕ ] [ РАССТ. ] [ ЗАПИСЬ ] [ ОРИЕНТ ]	

Содержимое окна:

[СТН]: текущая геодезическая станция.

[ТЧК визир]: наблюдаемая точка.

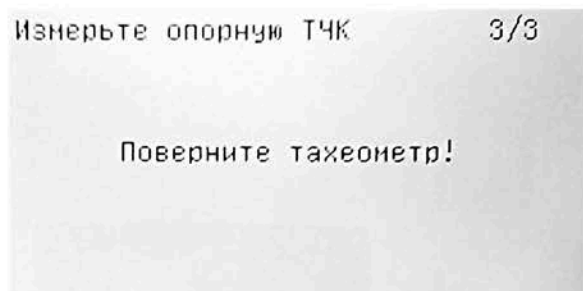
[Нотр]: высота призмы.

[Изм-ния]: количество блоков наблюдений.

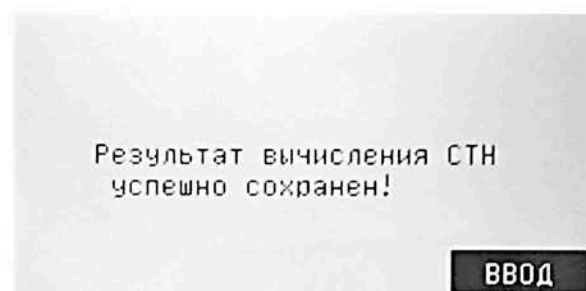
[ГУ]Hz: горизонтальный угол.

[ВУ]: вертикальный угол.  
[Север]: ордината измеряемой точки хода.  
[Восток]: абсцисса измеряемой точки хода.  
[Н]: высотная отметка измеряемой точки хода.

После выполнения половины блока наблюдений отображается следующее всплывающее диалоговое окно:



После выполнения одного блока наблюдений отображается следующее всплывающее диалоговое окно:

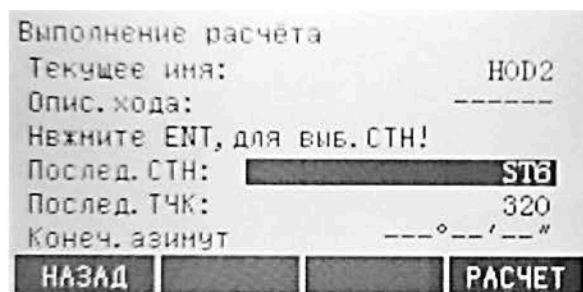


#### ПРИМЕЧАНИЯ:

- Значения высоты призмы передней и задней точек должны быть введены во время выполнения первой половины первого блока наблюдений. По умолчанию значения высоты призмы установлены на «0». Перед нажатием клавиш [РАССТ.] или [ВСЕ] необходимо задать точное значение параметра [Нотр.], иначе раздастся звуковой сигнал, и дальнейшая работа будет невозможна.
- Для всех наблюдаемых передних точек необходимо выполнить измерение расстояний кроме случаев, когда передние точки известны. Для задних точек измерять расстояния не обязательно, но рекомендуется.

#### 5) Вычисление хода

Повторяйте действия пунктов «Настройка параметров станции» и «Измерение точки хода», пока не будет завершена настройка всех геодезических станций.



Аналогично работе с меню [ВВОД ДОПУСКОВ], при перемещении курсора на поля [Послед. СТН.] и [Послед. ТЧК] можно нажать клавишу [ВВОД], чтобы найти нужную точку или ввести ее координаты.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если ход разомкнутый, вы можете сразу нажать клавишу [РАСЧЕТ], чтобы вычислить координаты каждой точки хода.



Выполнение расчёта	
Текущее иня:	HOD2
Опис. хода:	-----
Нажмите ENT, для выб. СТН!	
Послед. СТН:	ST6
Послед. ТЧК:	320
Конеч. азимут	---°--'--"
<b>НАЗАД</b>	<b>РАСЧЕТ</b>

После нажатия клавиши [РАСЧЕТ] на экране появится диалоговое окно [ХОД РЕЗУЛЬТАТ] (Невязка хода).

ХОД РЕЗУЛЬТАТ	1/2	
Текущее иня:	HOD2	
Кол. ТЧК хода:	1	
Длина хода:	0.000 м	
Невязка в план	0.000	
Верт. невязка:	0.000	
Угл. невязка:	-45°09'52"	
<b>НАЗАД</b>	<b>ПОДРОБ.</b>	<b>ВВОД</b>

Нажмите клавишу PAGE, чтобы перейти на вторую страницу.

ХОД РЕЗУЛЬТАТ	2/2	
Текущее иня:	HOD2	
dX/N:	0.000 м	
dY/E:	0.000	
dH :	0.000	
Точн в плане:	0.000	
Точн по выс:	0.000	
<b>НАЗАД</b>	<b>ПОДРОБ.</b>	<b>ВВОД</b>

Нажмите клавишу [ПОДРОБ.] (Подробнее), чтобы проверить результаты вычислений, в частности, координаты каждой точки хода.

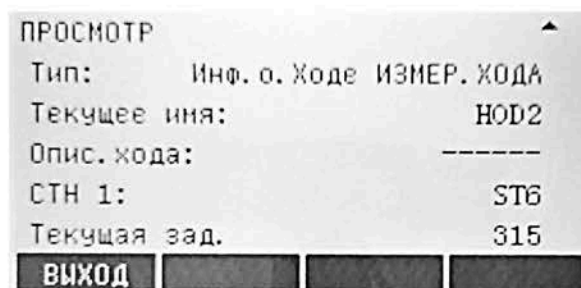
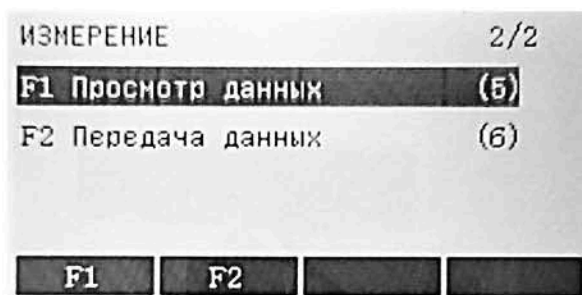
РЕЗУЛЬТАТ ВЫЧИСЛЕНИЯ	
ТЧК:	◀▶
Север:	0.000 м
Восток:	0.000 м
Высота:	0.000 м
<b>НАЗАД</b>	<b>ВВОД</b>

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

◀▶ : используйте эти функциональные клавиши для просмотра измеренных точек.

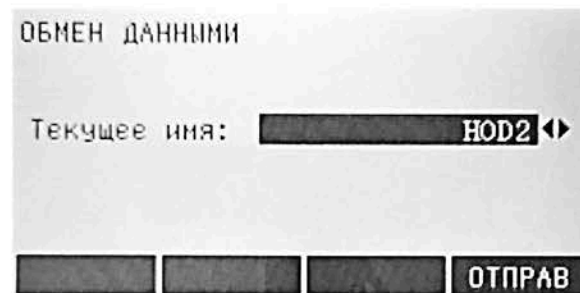
[5] Просмотр данных

Нажмите клавишу PAGE, чтобы перейти на вторую страницу меню [ИЗМЕРЕНИЕ]. Затем нажмите клавишу F1 или цифровую клавишу 5, чтобы открыть окно для просмотра данных нужного хода.



#### 6) Передача данных

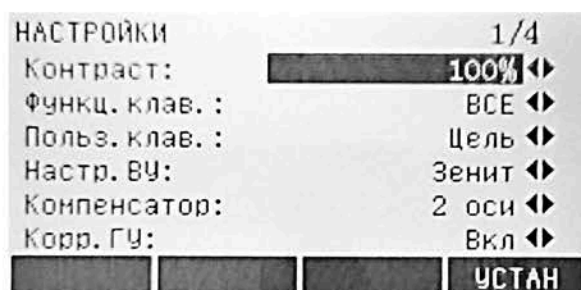
Нажмите клавишу PAGE, чтобы перейти на вторую страницу меню [ИЗМЕРЕНИЕ]. Затем нажмите клавишу F2 или цифровую клавишу 6, чтобы открыть окно для настройки передачи данных на ПК.



## 4.4. Настройки прибора

### 4.4.1. Контрастность

Эта функция аналогична настройке контрастности, доступной в меню основных настроек прибора [НАСТРОЙКИ].



### 4.4.2. Пользовательская клавиша

Используйте клавиши со стрелками влево или вправо, чтобы настроить значение параметра. Пользовательской клавише можно присвоить любую функцию из меню [FUNC], таким образом, она может использоваться как клавиша быстрого доступа.

### 4.4.3. Настройка вертикального круга

Ориентация «0» вертикального круга может быть задана для зенита, горизонтальной плоскости или уклона в %.

Зенит: зенит =  $0^\circ$ , горизонтальная плоскость =  $90^\circ$

Горизонт: зенит =  $90^\circ$ , горизонтальная плоскость =  $0^\circ$

Уклон (%):  $45^\circ = 100\%$ , горизонтальная плоскость =  $0^\circ$

### 4.4.4. Поправка на наклон

Эта функция аналогична настройке поправки на наклон, доступной в меню основных настроек прибора [НАСТРОЙКИ].

### 4.4.5. Учет коллимационной ошибки

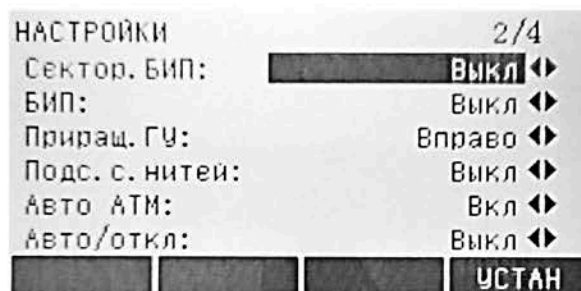
Используйте клавиши со стрелками влево или вправо, чтобы настроить значение параметра.

[Вкл]: учет коллимационной ошибки включен.

[Выкл]: учет коллимационной ошибки выключен.

При включенном учете коллимационной ошибки выполняется корректировка каждого измеренного горизонтального угла (в зависимости от вертикального угла). Учет коллимационной ошибки должен быть включен во время штатной работы прибора.

### 4.4.6. Секторный звуковой сигнал

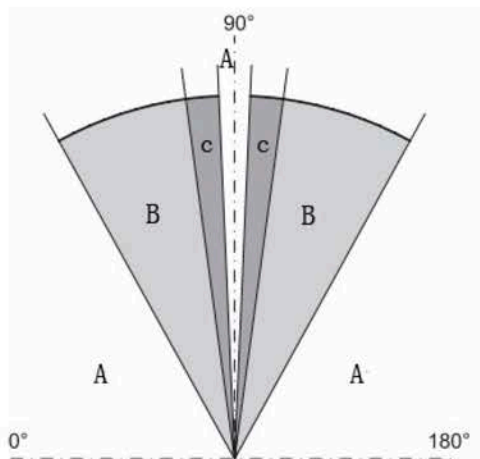


Используйте клавиши со стрелками влево или вправо, чтобы настроить значение параметра.

[Выкл]: секторный звуковой сигнал выключен.

[Вкл]: секторный звуковой сигнал раздается при правильных углах ( $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$  или 0, 100, 200, 300 гон).

Пример подачи секторного звукового сигнала:



При 95,0–99,5 гон (или при 105,0–100,5 гон) раздается краткий звуковой сигнал, а при 99,5–99,995 гон (или при 100,5–100,005 гон) раздается долгий звуковой сигнал.

- A: без звукового сигнала
- B: краткий звуковой сигнал
- C: долгий звуковой сигнал

#### 4.4.7. Звуковой сигнал

Используйте клавиши со стрелками влево или вправо, чтобы включить или выключить звуковой сигнал. Это звуковой сигнал раздается при нажатии клавиш.

- [Выкл]: звуковой сигнал выключен
- [Вкл]: звуковой сигнал включен

#### 4.4.8. Измерение горизонтальных углов

[Вправо]: установка измерения правых углов (по часовой стрелке).

[Влево]: установка измерения левых углов (против часовой стрелки).

Измеренные против часовой стрелки углы отображаются на экране, но сохраняются как углы, измеренные по часовой стрелке.

#### 4.4.9. Подсветка нитей прицела

Эта опция аналогична опции включения/выключения подсветки нитей прицела, доступной в меню основных настроек прибора [НАСТРОЙКИ].

#### 4.4.10. Подогрев ЖК-экрана

- [Вкл]: подогрев ЖК-экрана включен (упрощает эксплуатацию прибора в холодных условиях).
- [Выкл]: подогрев ЖК-экрана выключен.

#### 4.4.11. Автоматическое выключение

- [Вкл]: прибор выключается через 20 минут простоя.
- [Выкл]: прибор постоянно включен. В этом случае батарея разряжается быстрее.

#### 4.4.12. Минимальные значения



При задании формата представления углов можно выбрать один из трех вариантов:

DMS (градусы, минуты, секунды): 0°00'01" / 0°00'05" / 0°00'10"

Символ «"» отображается всегда.

DEGREE (градусы): 0,0005°/0,001°/0,0001°

GON (гоны): 0,0005 гон/0,001 гон/0,0001 гон

MIL (тысячные): 0,01 тыс./0,05 тыс./0,10 тыс.

#### 4.4.13. Единицы измерения угла

DMS (шестидесятеричный градус):

возможные значения угла от 0° до 359°59'59" DEGREE (десятичный градус):

возможные значения угла от 0° до 359,999°

GON: возможные значения угла от 0 до 399,999 гон

MIL: возможные значения угла от 0 до 6399,99 тыс.

Единицы измерения углов можно изменить в любое время.

Измеренные значения углов автоматически преобразуются в заданные единицы.

#### 4.4.14. Единицы измерения расстояния

Meter: метр

ft-in1/16: американские футы-дюйм-1/16 дюйма

US-ft: американские футы

INT-ft: международные футы

#### 4.4.15. Единицы измерения температуры

°C: градусы Цельсия

°F: градусы Фаренгейта

#### 4.4.16. Единицы измерения давления

mbar: миллибар

hPa: гектопаскаль

mmHg: миллиметры ртутного столба

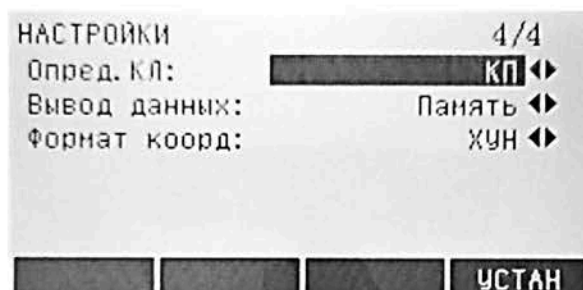
inHg: дюймы ртутного столба

#### 4.4.17. Запись кодов

Доступные опции: [Запись до] и [Запись после].

Определение момента записи кодовых блоков — до и после выполнения измерений соответственно.

#### 4.4.18. Определение положения вертикального круга I



[КЛ]: установка положения «круг лево».

[КП]: установка положения «круг право».

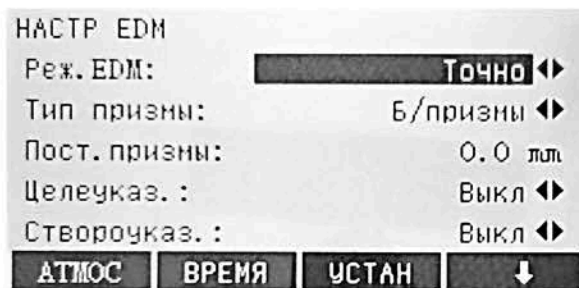
## 4.4.19. Вывод данных

RS232: запись данных через последовательный интерфейс. В этом случае для осуществления записи необходимо подключить устройство хранения данных.

Intern: все данные сохраняются во внутренней памяти.

## 4.5. Настройки дальномера

Подробное меню настроек дальномера содержит такие опции, как [Реж.EDM] (Режим работы дальномера), [Тип призмы], [Пост.призмы] (Постоянная призма), [Целеуказ.] (Лазерный указатель) и [Створуказ.] (Створуказатель).



### 4.5.1. Режим работы дальномера

Дальномер имеет три режима работы: [Быстро], [Слежение] и [Точно]. Следует отметить, что выбор доступных типов призм зависит от заданного режима измерений.

Быстро	Режим быстрых измерений с более высокой скоростью измерения и более низкой точностью.
Слежение	Непрерывное измерение расстояния.
Точно	Режим точных измерений для получения высокоточных результатов.

### 4.5.2. Тип призмы

Вызовите функцию задания типа призмы в настройках дальномера.

Призмы FOIF		Постоянные (мм)
Призма	Круговая призма	0
	Мини-призма	17,2
	JPMINI	34,4
	360°	23,1
	Мини-призма 360°	30
	Пользовательские установки	Самостоятельная настройка
Отражательная марка	Отражательная марка	/
	Пользовательские установки	/
Б/призмы (безотражательный режим)	Без призмы	/
	Пользовательские установки	/

### 4.5.3. Постоянная призма

Вызовите функцию задания постоянной призмы в настройках дальномера. Задать постоянную призму, выбранной пользователем, можно только в режиме [Пользов.] (Пользовательские установки). Допустимый диапазон: от -999,9 мм +999,9 мм.

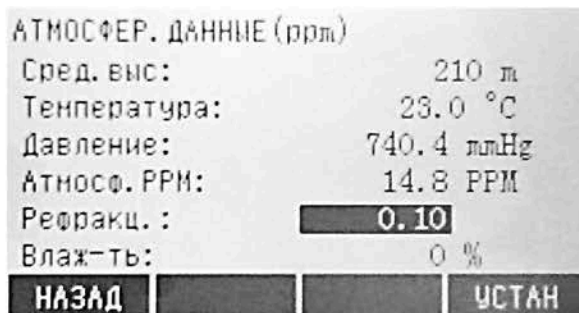
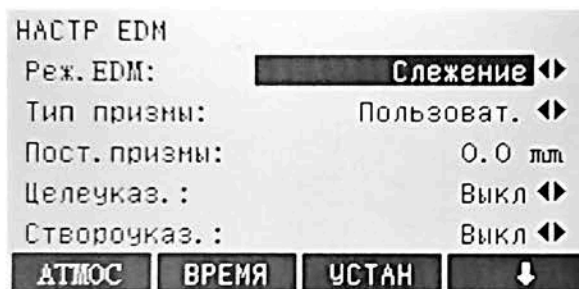
#### 4.5.4. Створоуказатель (опционально – по заказу)

Благодаря этой опции, оператор призмы-отражателя может определить, куда следует переместить отражатель, чтобы установить его на направление визирной оси. Сигналы луча-указки хорошо видны с расстояний до 150 метров. Эта опция особенно полезна при разбивке точек.

#### 4.5.5. Функциональные клавиши дальномера

[АТМОС]: ввод атмосферных параметров.

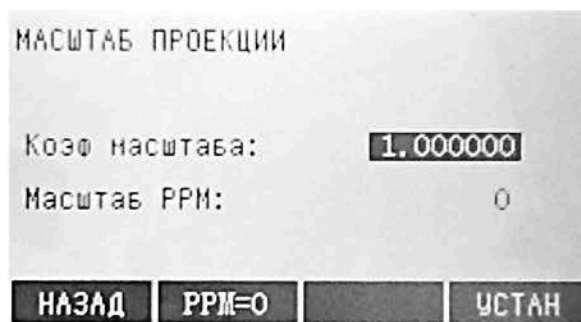
[АТМОСФЕР. ДАННЫЕ (ppm)]: атмосферные условия оказывают непосредственное влияние на результаты измерения расстояний. Чтобы учитывать это влияние, в результаты измерений вводятся поправки на атмосферные условия.



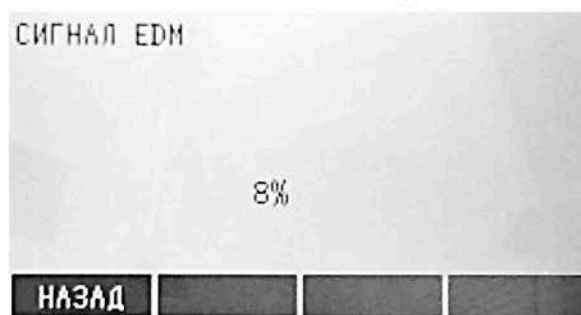
- 1) [Сред. выс.]: высота над уровнем моря в месте установки прибора.
  - 2) [Температура]: температура окружающей среды в месте установки прибора.
  - 3) [Давление]: атмосферное давление в месте установки прибора.
  - 4) [Атмосф. РРМ]: вычисленная и отображаемая поправка на атмосферные условия (мм/км).
  - 5) [Рефракц.]: коэффициент рефракции для учета влияния атмосферных условий. Поправка на рефракцию учитывается при расчете разности отметок и горизонтального расстояния.
  - 6) [Влаж-ть]: влажность воздуха.
- [Время]: ввод продолжительности измерения расстояния.



[МАСШТАБ]: масштаб проекции.  
 [Коеф масштаба]: ввод коэффициента масштаба проекции. Измеренные значения и координаты корректируются поправками PPM. Допустимый диапазон: от 0,50 до 1,999999.

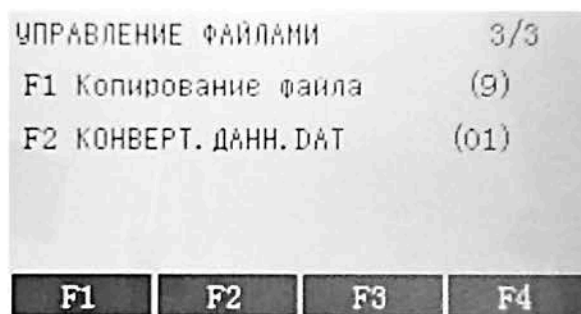
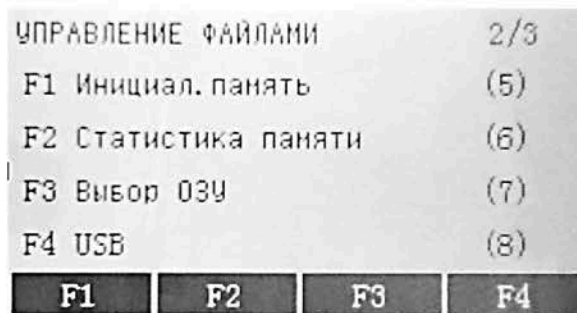
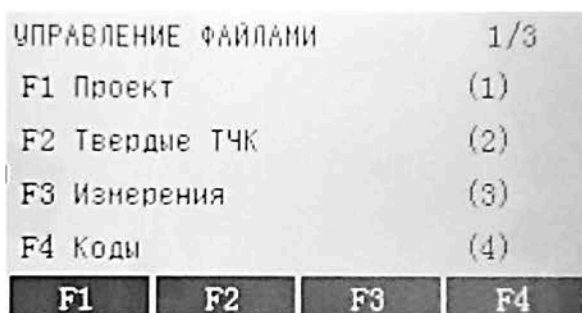


[Масштаб PPM]: ввод отдельных параметров масштабирования.  
 [PPM=0]: установка параметров по умолчанию.  
 [СИГНАЛ]: индикация мощности сигнала дальномера (интенсивность отраженного сигнала) с шагом 1%. Эта опция позволяет настроить оптимальное наведение на удаленные и малозаметные цели.



## 4.6. Управление файлами

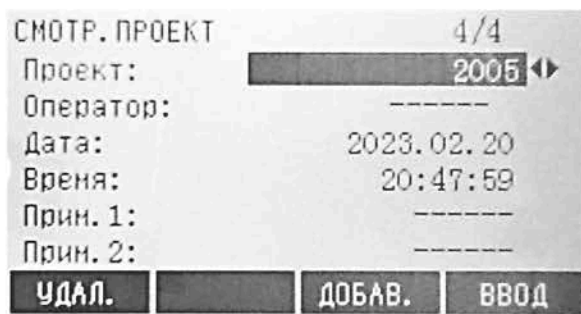
Меню [УПРАВЛЕНИЕ ФАЙЛАМИ] (Менеджер файлов) содержит все необходимые функции для ввода, редактирования и проверки данных.





### 4.6.1. Проекты

Проекты — это наборы данных различного типа, например, твердые точки, измерения, коды, результаты и т. д. При создании проекта вводят его имя и имя пользователя. Кроме того, система автоматически генерирует время и дату создания проекта.



Просмотр данных проекта:

- ◀▶: переключение между созданными проектами.
- [УДАЛ.]: удаление выбранного проекта.
- [ДОБАВ.]: добавление нового проекта.
- [ВВОД]: настройка выбранного проекта.

### 4.6.2. Твердые точки

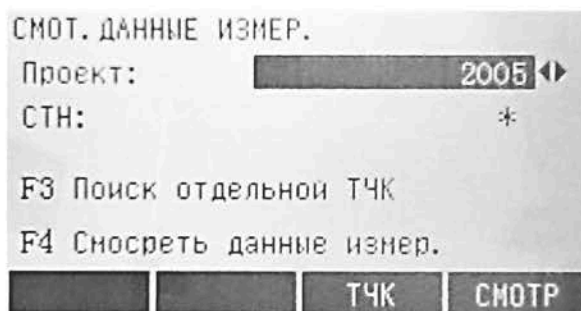
Допустимые твердые точки имеют как минимум идентификатор (ID ТЧК) и координаты [Север], [Восток] или высотную отметку [Высота].

Просмотр данных твердых точек:

- [НАЙТИ]: поиск точки. Поиск может осуществляться по точному идентификатору точки или по шаблону с использованием символа «\*».
- [УДАЛ.]: удаление выбранной твердой точки.
- [ДОБАВ.]: открывает окно для ввода идентификатора и координат новой точки.
- [РЕД.]: редактирование известных данных.

### 4.6.3. Измерения

Данные измерений, хранящиеся во внутренней памяти, доступны для поиска, вывода на экран и удаления.



Просмотр данных измерений:

- [ТЧК]: открывает диалоговое окно для поиска точки.
- [СМОТР]: отображение всех результатов измерений.

#### 4.6.4. Коды

Что касается ввода кодов, то каждому коду можно присвоить описание и максимум 7 атрибутов (от Инф.1 до Инф.7) длиной до 16 символов.

ВВОД СПИСКА КОДОВ

Код: L1

Б/код: H21

Описание: -----

Инф. 1: -----

Инф. 2: -----

Инф. 3: -----

СМОТР СОХР

ВВОД СПИСКА КОДОВ

Инф. 4: -----

Инф. 5: -----

Инф. 6: -----

Инф. 7: -----

СМОТР СОХР

[СОХР]: сохранение данных.  
[СМОТР]: открытие окна поиска.

#### 4.6.5. Инициализация памяти

Удаление проектов, отдельных блоков данных проекта или всех данных.

ИНИЦИАЛИЗ. ПАМЯТИ

Проект: 2005

Данные: Измер.

ВСЕ УДАЛ.

[УДАЛ.]: запуск удаления блока данных из выбранного проекта.  
[ВСЕ]: удаление всех данных в памяти. Все данные будут утрачены!

Отменить полную очистку памяти невозможно. После подтверждения команды на удаление все данные будут удалены без возможности восстановления.

#### 4.6.6. Статистика памяти

ИНФОРМАЦИЯ О ПАМЯТИ

Проект: 2006

И СТН: 13

Извест. ТЧК: 5

Данные изм-ния: 207

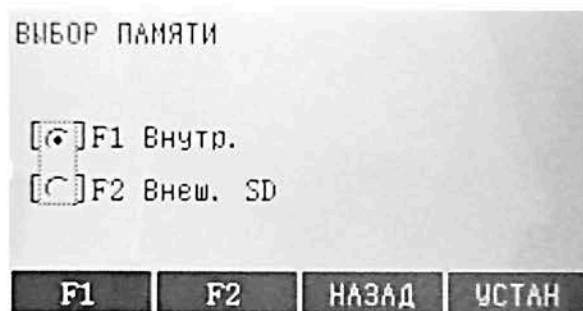
Резерв. проект: 21

ВВОД

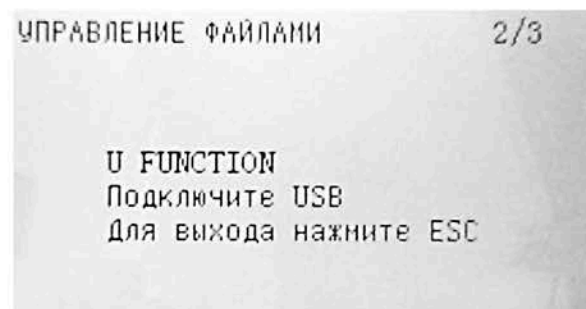
В этом меню можно найти такие данные, как:

- 1) [Проект]: выбор проекта.
- 2) [N СТН]: количество станций.
- 3) [Извест.ТЧК]: количество сохраненных известных точек.
- 4) [Данные изм-ния]: количество записанных блоков данных (измеренные точки, коды и т. д.)
- 5) [Резерв.проект]: количество свободных или не настроенных проектов.

## 4.6.7. Выбор места сохранения



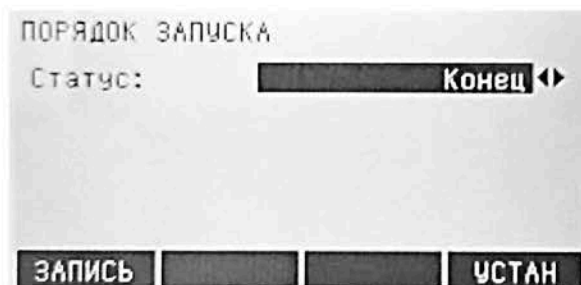
Вы можете выбрать один из двух вариантов: [F1 Внутр.] (Внутренняя SD-карта) и [F2 Внеш. SD] (Внешняя SD-карта).



Для передачи данных подключите флэш-диск к USB-порту.

## 4.7. Порядок запуска (Последовательность запуска)

В меню [НАЧАЛ] можно настроить индикацию состояния функций прибора при включении. Например, можно задать, чтобы электронный уровень отображался на экране каждый раз при включении прибора.



[ЗАПИСЬ]: автоматическое нажатие клавиш в заданной последовательности при включении прибора.

[УСТАН]: сохранение текущих настроек.

Подробные действия: после подтверждения последовательности запуска на экране появится окно программы [ИЗМЕРЕНИЯ]. Может быть сохранено не более 16 последовательных нажатий клавиш. Последовательность заканчивается клавишей [ESC]. В случае изменения цикла запуска заданная последовательность нажатия клавиш будет выполняться автоматически при включении прибора.

## 4.8. Передача данных

Функция [СКАЧ.] позволяет выполнять обмен данными об измерениях с другими устройствами через последовательный интерфейс (например, с ноутбуком).



[Проект]: выбор проекта, данные которого будут переданы на другое устройство.

[Данные]: выбор типа данных для обмена (результаты измерений, твердые точки).

[ОТПРАВ]: запуск обмена данными.

### 4.8.1. Параметры связи

Для обмена данными между ПК и прибором должны быть настроены параметры связи последовательного интерфейса RS232 в меню [СВЯЗЬ].



1) Скорость передачи данных в бодах

Скорость передачи данных: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, TOPCON, SOKKIA (единица измерения: [биты в секунду])

2) Объем данных в битах

7: при передаче данных используется формат 7 бит данных. Задается автоматически при выборе варианта [Четн.] или [Нечетн.] для параметра [Четность].

8: при передаче данных используется формат 8 бит данных. Задается автоматически при выборе варианта [Нет] для параметра [Четность].

### 3) Четность

[Четн.]: контроль по четности

[Нечетн.]: контроль по нечетности

[Нет]: без контроля четности (при установке значения «8» для параметра [Биты])

### 4) Метка конца

CRLF: возврат каретки; перевод строки

CR: возврат каретки

### 5) Стоповые биты

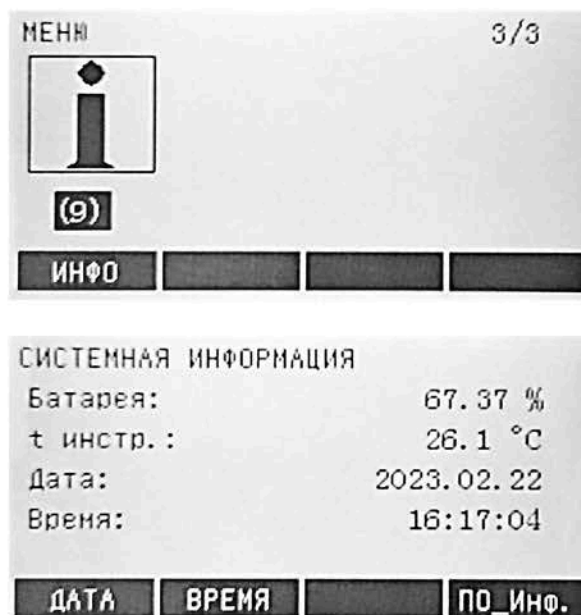
Заводская установка: 1.

### 6) Тип передачи данных

RS232 или BLUETOOTH

## 4.9. Системная информация

Это меню содержит полезные сведения и позволяет установить дату и время.



#### 1) [Батарея]

Оставшийся уровень заряда батареи (например, 90,26%).

#### 2) [t INSTR.] (Температура прибора)

Измеренная температура прибора.

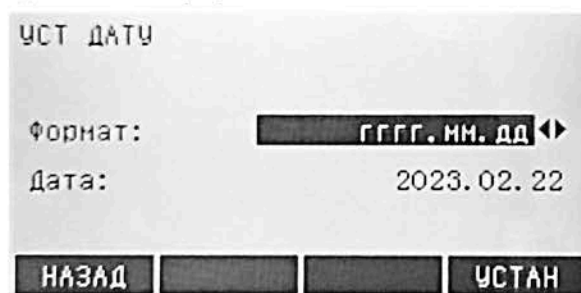
#### 3) [Дата]

Отображение текущей даты.

#### 4) [Время]

Отображение текущего времени.

[УСТ ДАТУ]: изменение даты и ее формата.

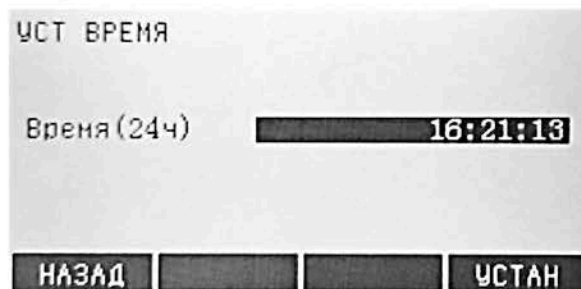


[Формат]: доступны три формата:

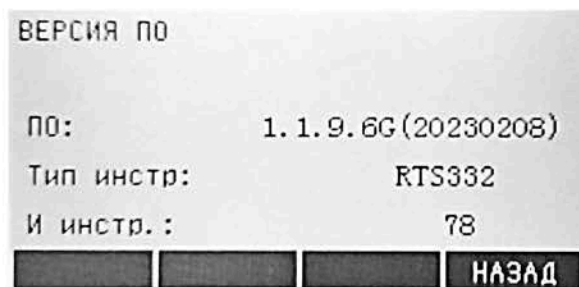
- (ДД.ММ.ГГГГ)
- (ММ.ДД.ГГГГ)
- (ГГГГ.ММ.ДД)

[Дата]: ввод даты.

[УСТ ВРЕМЯ]: установка времени.



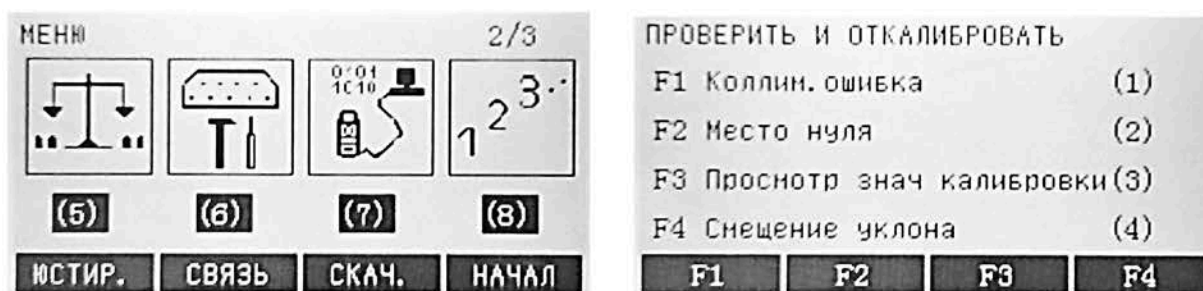
5) Сведения о программном обеспечении (ПО)



- [ПО]: текущая версия ПО.
- [Тип INSTR]: тип прибора.
- [И INSTR.]: номер прибора.

## 5. Поверки и юстировки

### 5.1. Коллимационная ошибка и ошибка места нуля вертикального круга



- F1 [ЮСТИР.]: Вызов программа поверки и юстировки прибора  
F1 [Коллим.ошибка]: Коллимационная ошибка  
F2 [Место нуля]: Место нуля  
F3 [Просмотр знач калибровки]: Визуальное представление данных юстировки (отображение сохраненных данных)  
F4 [Смещение уклона]: Смещение уклона

#### 5.1.1. Коллимационная ошибка

Если линия наведения зрительной трубы не перпендикулярна горизонтальной оси, на экране появится сообщение о коллимационной ошибке. Она может возникнуть во время сборки, транспортировки или эксплуатации прибора.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** после программной коррекции данная ошибка девиации также окажется записанной в прибор.

##### 1) Поверка

а) Установите прибор на штатив или другое установочное приспособление, затем проведите точную нивелировку.

2) Наведите на перекрестие коллиматора или заметную цель, удаленную от прибора на определенное расстояние. Измерьте угол в положении «круг лево» (F1) и «круг право» (F2).

3) Рассчитать горизонтальную коллимационную ошибку  $C$  можно по формуле:  $C = (F1 - F2 \pm 180^\circ) / 2$ . Если  $C < 8''$ , юстировка не требуется. Если  $C > 8''$ , выполните юстировку.

##### 2) Программная юстировка

Установите прибор на штатив или другое установочное приспособление, затем проведите точную нивелировку.

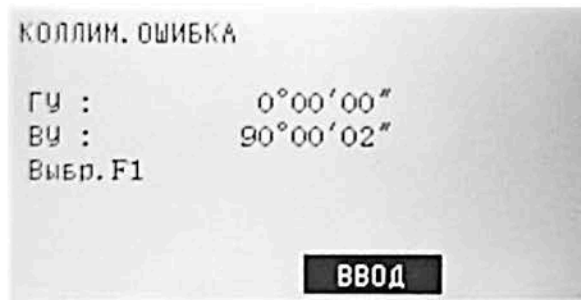
##### Порядок действий:

а) Включите питание прибора.

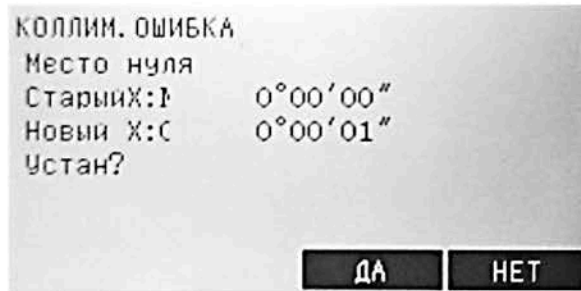
б) Откройте меню функции [КОЛЛИМ.ОШИБКА] (Учет коллимационной ошибки) для выполнения корректировки коллимационной ошибки.

в) Наведите на перекрестие коллиматора при зрительной трубе слева для отображения горизонтального и вертикального углов.

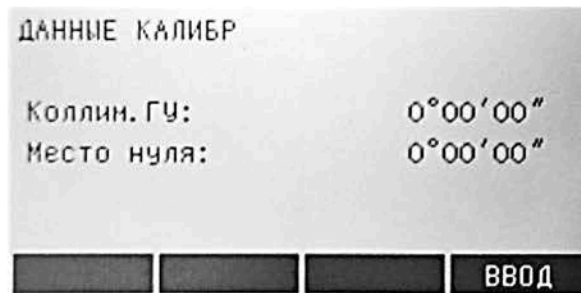
г) Наведите на перекрестие коллиматора при зрительной трубе справа для отображения горизонтального и вертикального углов.



д) Программа автоматически вычислит новую коллимационную ошибку и ошибку места нуля вертикального круга.



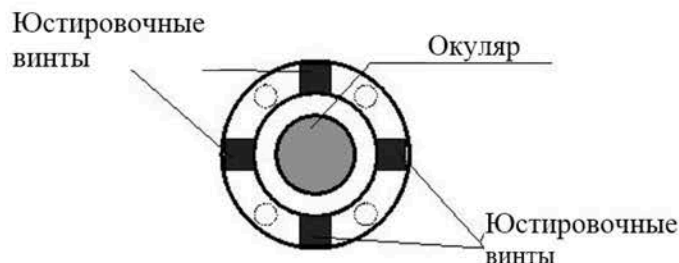
е) Нажмите клавишу F3, чтобы открыть окно данных калибровки.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Юстировку можно выполнить программным способом, если  $C < 30''$ . Если  $C > 30''$ , отрегулируйте прицел.

Регулировка прицела:

- 1) Поворачивайте прибор в положении «круг право» с помощью винта горизонтальной наводки, пока значение  $F2'$  не станет равно  $F2+C$ .
- 2) Ослабьте крышку прицела зрительной трубы.



3) С помощью двух винтов поворачивайте прицел влево или вправо, пока вертикальные нити прицела зрительной трубы не совпадут с перекрестием коллиматора или целью.

4) Повторите действия поверки и юстировки до приемлемого значения коллимационной ошибки.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

- Для регулировки винтов прицела сначала ослабьте винт в направлении движения прицела, затем затяните другой винт на то же количество оборотов (чтобы затянуть винт, вращайте его по часовой стрелке, а чтобы ослабить винт — против часовой стрелки).



- Количество оборотов при затягивании и ослаблении винтов должно быть одинаковым.
- После юстировки прицела необходимо выполнить программную корректировку ошибки места нуля вертикального круга.

### 5.1.2. Ошибка места нуля вертикального круга

Отклонение между местом нуля вертикального круга и горизонтальным направлением — это серьезная ошибка, которую следует учитывать при измерении вертикальных углов. В программе прибора предусмотрена формула для корректировки этой ошибки. В ходе такой корректировки в формулу вводится погрешность.

**ВНИМАНИЕ:** прежде чем приступить к выполнению этих действий, внимательно изучите руководство пользователя, чтобы избежать возможного повреждения данных.

Из-за тесной связи между местом нуля вертикального круга и нуль-пунктом компенсатора следует проверять и корректировать нуль-пункт компенсатора прежде, чем переходить к юстировке вертикального круга. Считываемые показания должны быть стабильными.

#### 1) Поверка

Отрегулируйте прицел зрительной трубы и откорректируйте коллимационную ошибку, прежде чем приступать к этим действиям.

а) Установите прибор на штатив или другое устойчивое основание, выполните точную нивелировку и включите прибор.

б) Наведите на перекрестие коллиматора или заметную цель, удаленную от прибора на определенном расстоянии, при этом вертикальный угол должен находиться в пределах  $\pm 10^\circ$ . Измерьте угол в положении «круг лево» (F1) и «круг право» (F2).

в) Вычислите погрешность по следующей формуле:  $i = (F1 + F2 - 360^\circ) / 2$

г) Если  $i < 10''$ , юстировка не требуется. В противном случае выполните юстировку.

#### 2) Программная юстировка

Установите прибор на штатив или другое установочное приспособление, затем проведите точную нивелировку.

Порядок действий:

а) Включите питание прибора. Откройте меню функции [Место нуля] (Место нуля вертикального круга) для выполнения корректировки ошибки места нуля вертикального круга.

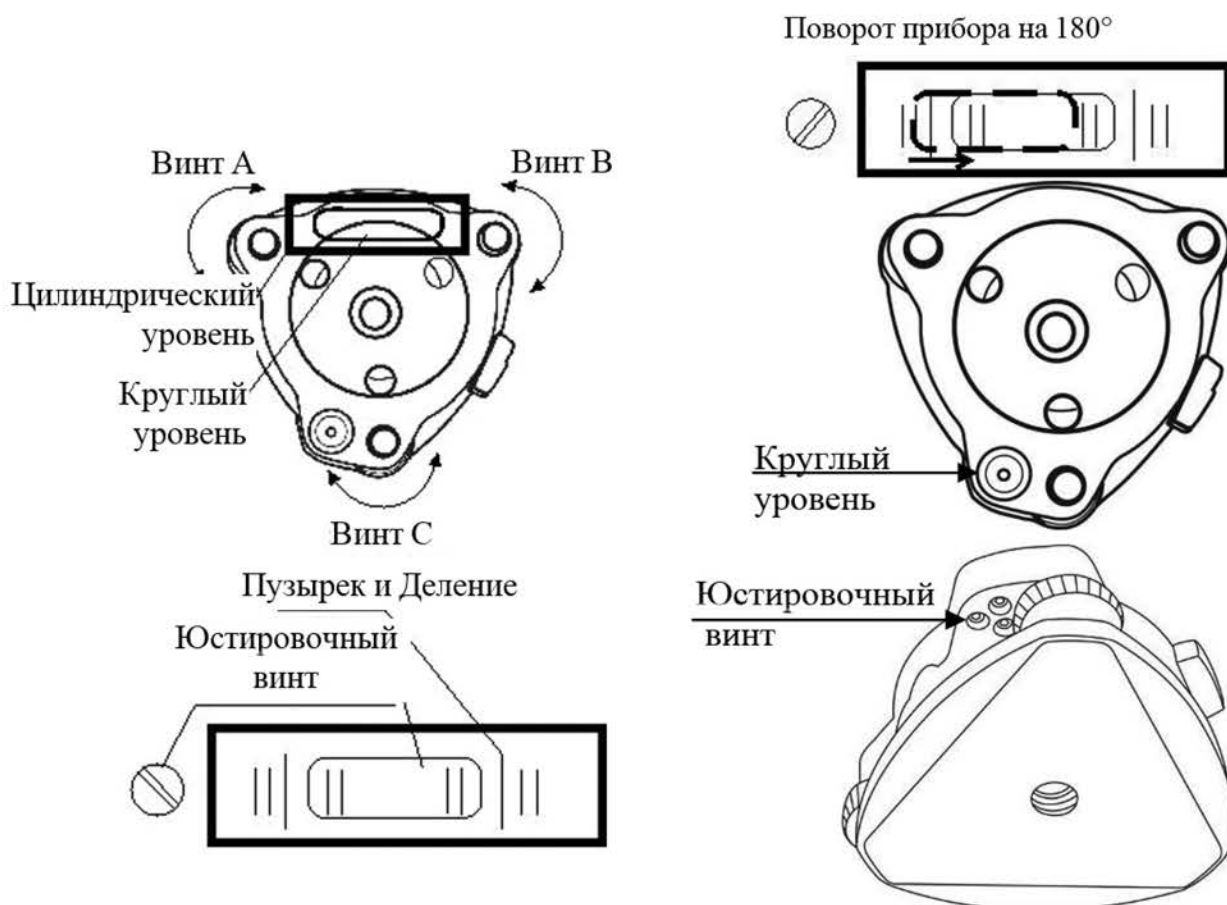
б) Наведите на перекрестие коллиматора при зрительной трубе слева для отображения горизонтального и вертикального углов.

в) Наведите на перекрестие коллиматора при зрительной трубе справа для отображения горизонтального и вертикального углов.

г) Программа автоматически вычислит новую коллимационную ошибку и ошибку места нуля вертикального круга.

д) Нажмите клавишу F3, чтобы открыть окно данных калибровки.

## 5.2. Цилиндрический уровень



### 1) Поверка

а) Установите прибор на устойчивое основание (штатив или другое установочное приспособление) и зафиксируйте его.

б) Проводите нивелировку прибора до тех пор, пока цилиндрический уровень не будет параллелен линии, образованной подъемными винтами А и В, а затем отрегулируйте высоту винтов так, чтобы пузырек был в центре уровня.

в) Поверните прибор на 180° и следите за положением пузырька. Если после поворота он по-прежнему находится в центре, дополнительная юстировка не требуется. В противном случае проведите юстировку.

### 2) Юстировка

а) Установите прибор на устойчивое основание и зафиксируйте его.

б) Выполните предварительную нивелировку.

в) Поверните прибор и убедитесь, что цилиндрический уровень параллелен линии, образованной двумя подъемными винтами. Затем отрегулируйте высоту винтов так, чтобы пузырек был в центре уровня.

г) Поверните прибор на 180° и слегка поверните юстировочный винт, чтобы сдвинуть пузырек на половину смещения в состоянии покоя.

д) Повторяйте действия пунктов в) и г) до тех пор, пока пузырек не будет находиться в центре уровня в любом положении.

## 5.3. Круглый уровень

### 1) Поверка

а) Установите прибор на устойчивое основание и зафиксируйте его.

б) Выполните точную нивелировку с помощью цилиндрического уровня.

в) Убедитесь, что пузырек круглого уровня расположен точно в центре. Если это не так, необходимо провести повторную юстировку.

## 2) Юстировка

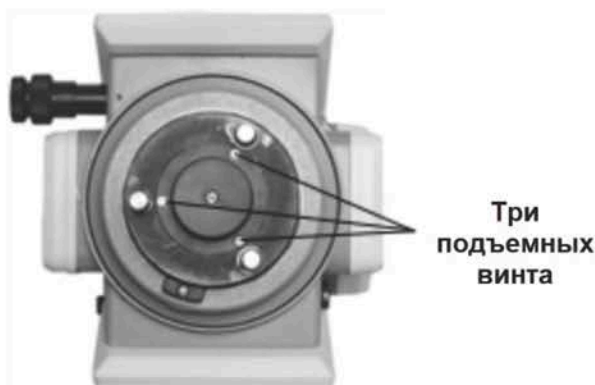
а) Установите прибор на устойчивое основание и зафиксируйте его.

б) Выполните точную нивелировку с помощью цилиндрического уровня.

в) Поворачивайте три юстировочных винта гаечным ключом, чтобы привести пузырек точно в центр уровня.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Будьте осторожны при регулировке юстировочных винтов. Убедитесь, что все они затянуты с одинаковой силой.

## 5.4. Лазерный отвес



### 1) Поверка

а) Установите прибор на устойчивое основание и зафиксируйте его.

б) Установите мишень под прибором.

в) Установите выключатель лазера во включенное положение и выполните точную фокусировку.

г) Поворачивайте три подъемных винта до тех пор, пока пятно лазера не совпадет с центром мишени на земле, сохраняя нивелировку прибора.

д) Поверните прибор на 180° и убедитесь, что пятно лазера совпадает с центром мишени. Если это так, юстировка не требуется. В противном случае проведите юстировку.

### 2) Юстировка

а) Установите прибор на проверочное приспособление или штатив на уровне 1,5 м над землей.

б) Включите лазерный отвес и вращайте подъемные винты трегера до тех пор, пока лазерное пятно не совпадет с центром мишени. При использовании штатива нарисуйте перекрестие непосредственно на пятне лазера.

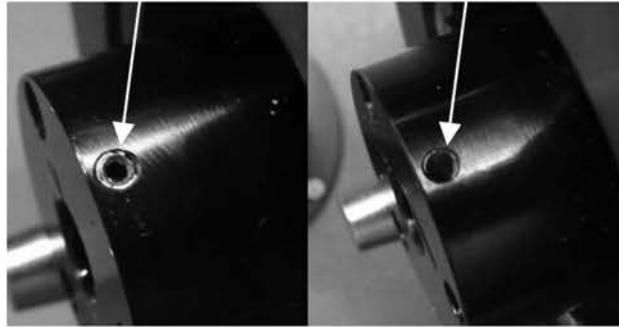
в) Поворачивайте прибор на 180° в разные стороны. Если пятно лазера отклоняется от центра мишени более чем на 2 мм, снимите защитную крышку и отрегулируйте два винта с помощью шестигранного ключа на 1,5 мм для совмещения лазерного пятна с центром мишени, но доведите поправку до половины смещения. Порядок регулировки показан на рисунке.

г) Повторяйте действия пунктов б) и в) до тех пор, пока лазерное пятно не перестанет отклоняться от центра мишени при вращении прибора.

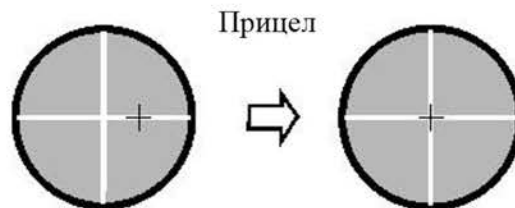
**ПРИМЕЧАНИЕ:** вокруг узла лазерного отвеса расположены три винта, только два из которых используются для настройки точности лазера.

Нерегулируемый  
винт

Юстировочный  
винт



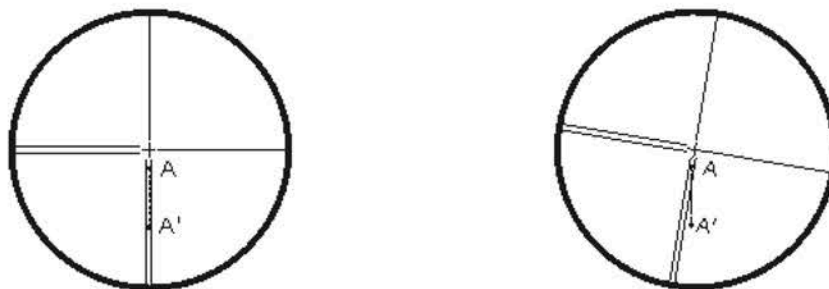
## 5.5. Оптическое визирование



- 1) Поверка
  - а) Установите прибор на штатив и зафиксируйте его.
  - б) Установите мишень с перекрестием на удалении 50 м от прибора.
  - в) Направьте зрительную трубу на мишень.
  - г) Посмотрите в коллиматор оптического визира на мишень. Если мишень видно в коллиматор, юстировка не требуется. В противном случае проведите юстировку.
  
- 2) Юстировка
  - а) Установите прибор на штатив и зафиксируйте его.
  - б) Установите мишень с перекрестием на удалении 50 м от прибора.
  - в) Направьте зрительную трубу на мишень.
  - г) Ослабьте два фиксирующих винта и настройте коллиматор, затем снова затяните винты.

## 5.6. Вертикальная нить прицела зрительной трубы

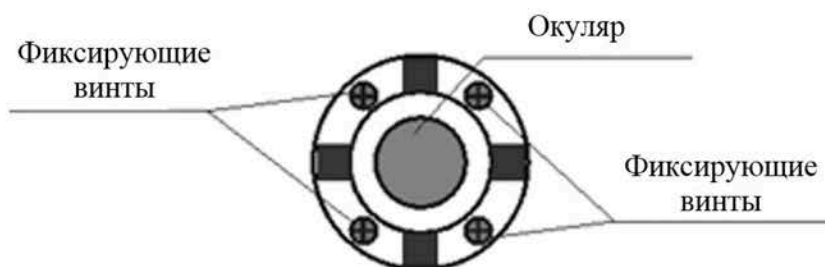
### 1) Поверка



- а) Установите прибор на штатив и выполните точную нивелировку.
- б) Разместите точку А в 50 м от прибора.
- в) Направьте зрительную трубу на точку А и отрегулируйте ее положение с помощью винта вертикального наведения. Если точка двигается вдоль вертикальной нити прицела, юстировка не требуется. В противном случае проведите юстировку.

### 2) Юстировка

- а) Установите прибор и разместите точку А в 50 м от прибора.
- б) Снимите защитную крышку окуляра зрительной трубы. Прицел закреплен четырьмя винтами.



- в) Слегка ослабьте все четыре фиксирующих винта крестовой отверткой.
- г) Поверните окуляр так, чтобы вертикальная нить прицела совпадала с точкой А, затем слегка затяните фиксирующие винты.
- д) Продолжайте проверять точность наведения и постепенно затягивайте винты, чтобы избежать отклонений.

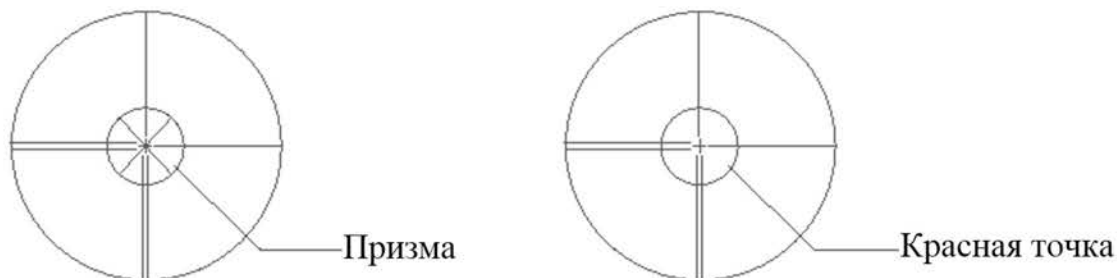
### ПРИМЕЧАНИЯ:

- После регулировки нитей прицела проверьте коллимационную ошибку и ошибку места нуля вертикального круга.
- Порядок проверки оси изложен в разделе 5.7 «Ошибки оптической оси дальномера и оси визира зрительной трубы». После этого проверьте коллимационную ошибку еще раз.

## 5.7. Ошибки оптической оси дальномера и оси визира зрительной трубы

После юстировки ошибки прицела зрительной трубы необходимо проверять наличие данных ошибок.

### 1) Проверка



а) Установите прибор на штатив или другое устойчивое основание, выполните точную нивелировку и включите прибор.

б) Разместите призму примерно в 2 м от прибора.

в) Наведите прицел зрительной трубы на центр призмы.

г) Откройте окно контроля сигнала дальномера.

д) Посмотрите в окуляр и поворачивайте ручку фокусировки, пока красная точка не станет четкой. Если расхождение между точкой и прицелом не превышает  $1/5$  диаметра красной точки, юстировка не требуется.

### 2) Проверка на отражательной марке

а) Установите прибор на штатив или другое устойчивое основание, выполните точную нивелировку и включите прибор.

б) Поместите отражательную марку на удалении 5–20 м от прибора.

в) Наведите прицел телескопа на центр отражательной марки.



г) Откройте окно контроля сигнала дальномера.

Если пятно лазера совпадает с центром отражательной марки, юстировка не требуется.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Лазерное излучение! Пристально смотреть на луч запрещено!

### 3) Юстировка

Обратитесь в авторизованный сервисный центр производителя или к местному представителю, если требуется выполнить юстировку прибора.

## 6. Техническое обслуживание прибора

### 6.1. Чистка и сушка

- Протрите окрашенные поверхности.
- Сдуйте пыль с линз воздухом.
- Для очистки прибора используйте только чистую обезжиривающую хлопчатобумажную салфетку. При необходимости смочите салфетку небольшим количеством спирта. Не используйте другие жидкости (масло, бензин, воду и т. д.) — они могут повредить полимерные компоненты.
- Не касайтесь стекла пальцами.
- Осторожно протрите влажный прибор. Достаньте прибор из футляра и дайте ему полностью высохнуть. Не храните прибор в футляре. Следите за тем, чтобы футляр оставался чистым (внутри и снаружи) и сухим.

## 7. Транспортировка

Для транспортировки на дальние расстояния поместите прибор в футляр. Используйте пенопластовые вкладыши или другие аналогичные средства для защиты прибора от ударов.

## 8. Хранение

При длительном хранении прибора достаньте его из футляра, чтобы обеспечить циркуляцию воздуха и избежать образования плесени на линзах. Храните прибор в условиях защиты от пыли, при достаточной циркуляции воздуха и низкой влажности. Во влажных помещениях используйте осушитель и вытяжной шкаф. В случае эксплуатации в холодных регионах не перемещайте прибор в помещении в период простоя. Храните прибор в безопасном месте при температуре окружающей среды для предотвращения конденсации водяного пара на оптических стеклах и внутренних компонентах прибора.

# Приложение I: Формула поправки на атмосферные условия и график (информационное)

Настройки по умолчанию:

температура: 20 °С, давление: 1013 гПа, 0 мм/км (RTS)

температура: 20 °С, давление: 1013 гПа, 0 мм/км (RTS)

Формула поправки:

$$K_{pt} = 274,417 - 0,2905 \times p / (1 + 0,0036 \times t) \quad (\text{RTS})$$

$$K_{pt} = 278,960 - 0,2902 \times p / (1 + 0,0036 \times t) \quad (\text{RTS})$$

Где,  $p$  — давление, гПа

$t$  — температура (°С)

$K_{pt}$  — поправка на атмосферные условия (мм/км)

Пример:

$t = 20$  °С,  $p = 1013$  гПа,  $L_0 = 1000$  м

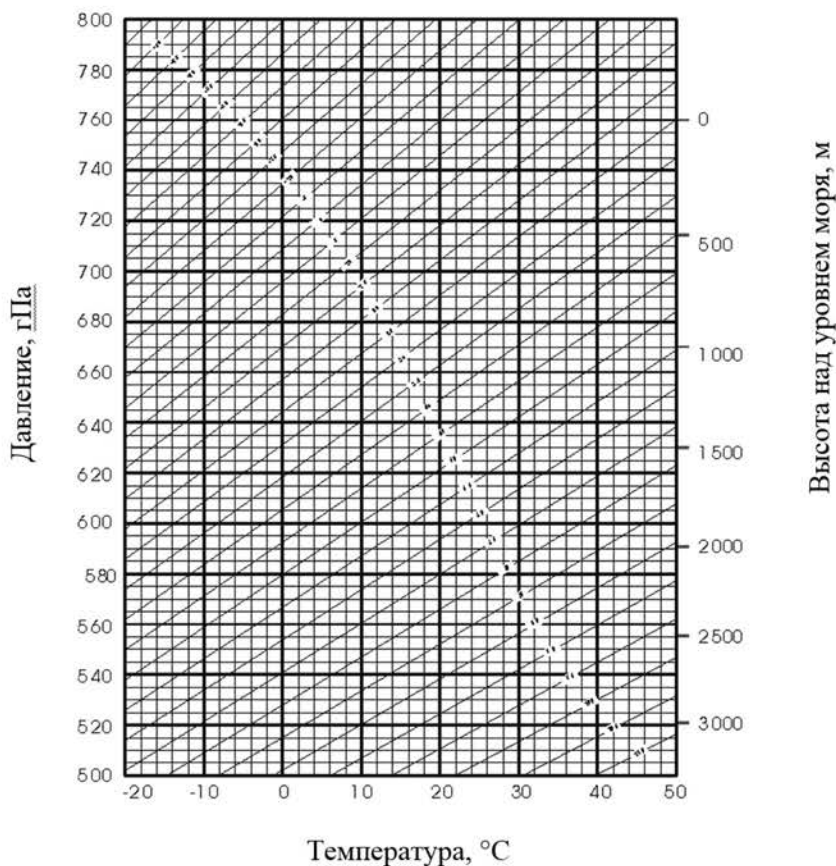
тогда,  $K_{pt} = 0$  мм/км (RTS),  $K_{pt} = 4$  мм/км (RTS)

$$L = L_0(1 + K_{pt}) = 1000 \times (1 + 0 \times 10^{-6}) = 1000,000 \text{ м} \quad (\text{RTS})$$

$$L = L_0(1 + K_{pt}) = 1000 \times (1 + 4 \times 10^{-6}) = 1000,004 \text{ м} \quad (\text{RTS})$$

Значение поправки на атмосферные условия можно получить, сверившись с графиками ниже. Отложите измеренную температуру по горизонтальной оси, а давление по вертикальной оси на графике.

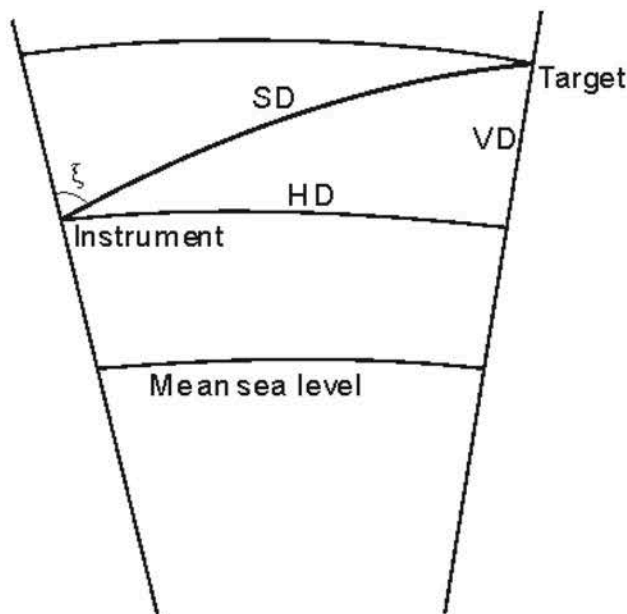
Полученное значение на диагональной линии и будет искомым значением поправки на атмосферные условия.





## Приложение II: Поправки на кривизну земли и рефракцию

При расчете поправки на кривизну земли и рефракцию для измерений расстояния прибор использует следующие формулы для наклонного расстояния, горизонтального и вертикального расстояния:



Elevation measurement

$$SD = D0 \times (1 + ppm \times 10^{-6}) + mm$$

SD      Отображенное наклонное расстояние, м

D0      Фактическое измеренное расстояние, м

ppm    Коэффициент масштабирования, мм/км

mm      Постоянная объекта съемки, мм

$$HD = Y - A \times X \times Y$$

$$VD = X + B \times Y^2$$

HD      Горизонтальное расстояние, мм

VD      Вертикальное расстояние, мм

$$Y = SD \cdot |\sin \xi|$$

$$X = SD \cdot \cos \xi$$

ξ        Зенитный угол

$$A = \frac{1 - \frac{K}{2}}{R}$$

$$B = \frac{1 - \frac{K}{2}}{2R}$$

$$K = 0,142 \text{ или } 0,20$$

$$R = 6,37 \times 10^6 \text{ м}$$

Если поправка на кривизну земли и рефракцию не требуется, можно использовать следующие формулы для пересчета расстояний по горизонтали и вертикали:

$$HD = SD \times \cos \xi \quad VD = SD |\sin \xi|$$

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Коэффициент на рефракцию K по умолчанию равен 0,142.

Порядок изменения значения K описывается в п. 3.10.

## Приложение III: Установка и снятие тахеометра с трегера

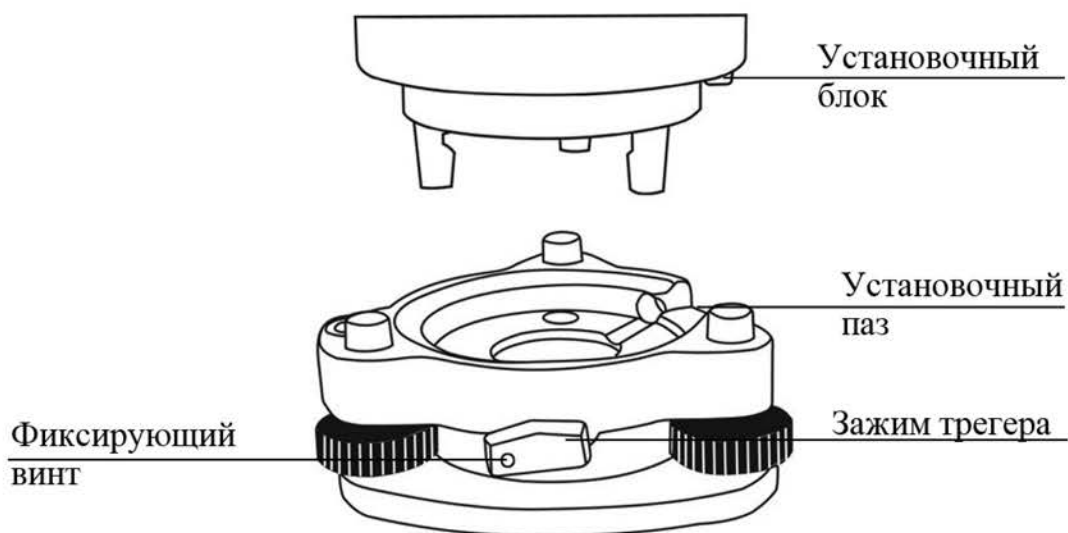
Удобнее устанавливать и снимать прибор с трегера путем ослабления зажима трегера.

### Снятие

- 1) Поверните зажим трегера против часовой стрелки до освобождения рычага.
- 2) Придерживая одной рукой трегер, а второй рукой взявшись за ручку для переноски, приподнимите прибор и снимите его с трегера.

### Установка

- 1) Опустите прибор на трегер таким образом, чтобы коммуникационный порт располагался напротив углубления в трегере.
- 2) Поверните зажим трегера по часовой стрелке до затяжки рычага.



### ПРИМЕЧАНИЕ: Затяните зажим трегера

Не следует часто снимать и устанавливать прибор с трегера. Необходимо закрепить зажим трегера фиксирующим винтом во избежание случайного отсоединения прибора.

Для фиксации зажима выверните фиксирующий винт при помощи отвертки.

## Приложение IV. Комплектность тахеометра

Наименование	Обозначение	Количество
Тахеометр электронный	RTS332	1 шт.
Аккумуляторная батарея	-	2 шт.
Зарядное устройство	-	1 шт.
Кабель передачи данных miniUSB	-	1 шт.
Карта памяти формата SD	-	1 шт.
Чехол для защиты от осадков	-	1 шт.
Набор инструментов для ухода за оптикой и юстировки	-	1 шт.
Защитная крышка объектива	-	1 шт.
Транспортировочный футляр	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации (в электронном виде)	-	1 экз.
Свидетельство о поверке (в электронном виде)	-	1 экз.

