



## Руководство по эксплуатации



Нивелиры электронные FOIF  
(для модификаций FOIF EL302A, EL03)

НЭ FOIF EL302A-EL03.РЭ

Suzhou FOIF Co., Ltd.

## Предисловие

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на нивелиры электронные FOIF для модификации EL302A, EL03 (далее по тексту – нивелир или прибор).

### 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 © 2024 Все права на перевод принадлежат ООО «РУСГЕОКОМ».

### Примечание к выпуску

Это выпуск руководства по эксплуатации на нивелиры цифровые FOIF для модификации EL302A, EL03 за ноябрь 2024 года (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.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Внимательно изучите настоящее руководство перед использованием изделия.

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

При использовании прибора обеспечьте надежное крепление прибора на штативе. Во время дождя можно накрыть прибор водонепроницаемым чехлом.

Ослабляйте зажимы прибора во время его нахождения в футляре и не допускайте попадания влаги внутрь футляра.

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

После использования во влажных условиях или во время дождя удалите влагу с поверхности прибора и дайте ему полностью просохнуть, после чего уложите в футляр.

Запрещается производить очистку поверхности прибора с помощью спирта, эфира или иных химических веществ раздражающего действия; для очистки оптических элементов следует использовать специальную бумагу.

Если прибор не используется в течение длительного времени, необходимо извлечь его из футляра и поместить на хранение в сухом месте, отсоединить блок аккумуляторных батарей и производить его зарядку раз в месяц.

Резкие перепады температур (например, когда прибор выносится на воздух из теплого автомобиля) могут оказывать влияние на точность измерений, поэтому перед использованием необходимо подождать, пока прибор адаптируется к окружающим условиям.

Перед использованием прибора проверьте напряжение батареи.

Не отсоединяйте батарею во время работы прибора, поскольку это может привести к сбросу некоторых настроек или утрате данных измерений.

## Оглавление

1. Область применения	4
2. Номенклатура и функции	4
2.1. Основные элементы	4
2.2. Дисплей	5
2.3. Клавиши управления	6
3. Работа с аккумуляторной батареей	6
4. Подготовка к измерениям	9
5. Функция базовых измерений	10
5.1. Включение и выключение нивелира	10
5.2. Включение/выключение подсветки дисплея	10
5.3. Измерение расстояния	11
5.4. Измерения в режиме перевернутой рейки	11
5.5. Режим повторных измерений	12
5.6. Ввод комментариев	13
6. Описание меню	14
7. Настройки прибора	15
7.1. Настройка условий и предельных значений	15
7.2. Установка линии визирования	16
7.3. Настройки прибора	18
7.4. Настройки записи данных	19
8. Программа измерений	21
8.1. Измерения по одной точке (без опорной высоты)	21
8.2. Измерения в режиме нивелирного хода	22
8.3. Промежуточные точки	25
8.4. Вынос в натуру	27
8.5. Продолжение нивелирного хода	29
8.6. Уравнивание нивелирного хода	29
9. Управление данными	32
9.1. Управление проектом	32
9.2. Создание проекта	33
9.3. Переименование проекта	33
9.4. Удаление проекта	33
9.5. Редактирование данных	34
9.6. Редактирование списка кодов	37
9.7. Экспорт данных на ПК	38
9.8. Память	39
9.9. Перенос данных с помощью USB-кабеля	39
9.10. Формула и постоянные	40
10. Метрологические, технические и функциональные характеристики	41
11. Комплектность	43

## 1. Область применения

В нивелире используется новая технология кодировки, которая позволяет максимально эффективно использовать при минимальном влиянии человеческого фактора, обеспечивая неизменно высокую точность и скорость измерений не зависимо от навыков пользователя. Кроме того, для обеспечения точности измерений и рабочей эффективности предусмотрен автоматический компенсатор. Модель нивелира электронного EL03 может применяться для выполнения нивелирования 1-го и 2-го классов в национальных сетях, модель нивелира электронного EL302A может применяться для выполнения нивелирования 2-4-го классов в национальных сетях. Нивелиры также могут использоваться для инженерных изысканий и деформационных исследования, например для высотного обоснования в рамках инженерных проектов, измерений в ходе исследования деформаций и проседаний, проверки мостов и конструкций, контроля перемещений и т. п. Кроме того, данная модель может применяться в области гражданского строительства и при установке крупногабаритных машин.

## 2. Номенклатура и функции

### 2.1. Основные элементы





## 2.2. Дисплей

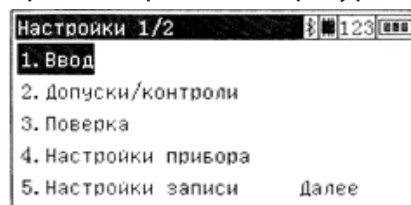
Светодиодный графический дисплей нивелира состоит из 8 строк, содержимое которых изменяется в зависимости от режима измерений.

Дисплей нивелира EL302A / EL03:

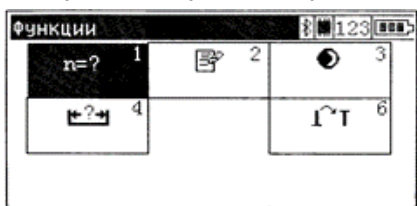
Главный экран



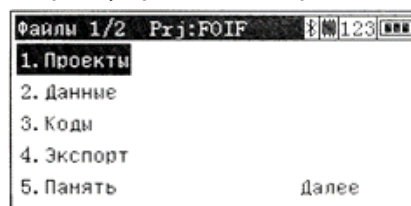
Экран настройки конфигурации



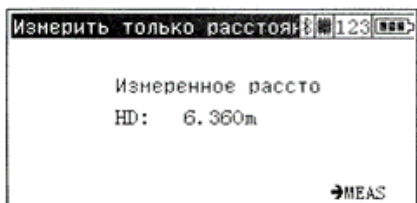
Экран быстрой настройки



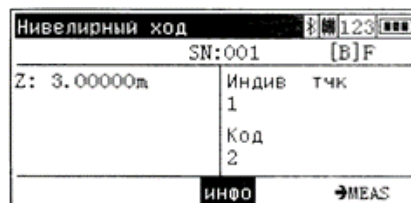
Экран управления проектом



Экран измерения расстояния



Экран линейных измерений



## 2.3. Клавиши управления



Клавиши	Функция № 1	Функция № 2
Power	Включение/выключение питания	
ESC	Выход из меню	
Meas	Начало измерения	
Shift	Клавиша переключения режима ввода цифр и букв	
BS	Удаление символа в режиме ввода данных	
Func	Вход в меню быстрой настройки	
↵	Клавиша ввода, нажимается для подтверждения ввода данных	
,	Ввод символа запятой	Ввода знака минуса
.	Ввода символа точки	Ввода знака плюса
0-9	Ввод цифр	Ввод букв
▲▼▶◀	Перемещение между страницами меню	Перемещение по меню, отображение выпадающих списков и изменение статуса кнопок-флажков

## 3. Работа с аккумуляторной батареей

### Отсоединение батареи

Поддерживайте батарею рукой за зажим и держатель.

Для отсоединения батареи потяните зажим в направлении стрелки, одновременно перемещая батарею вверх.



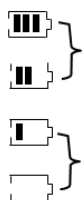
## Установка батареи

Для установки батареи на цифровой нивелир расположите батарею в правильном положении и нажмите на нее до защелкивания в установочном гнезде.



## Индикатор уровня заряда батареи

Индикатор уровня заряда батареи показывает состояние батареи. Если прибор издает непрерывный сигнал зуммера, батарею необходимо зарядить или заменить. Для сохранения данных прибор необходимо выключить обычным способом. Время работы батареи указано в разделе технических характеристик.



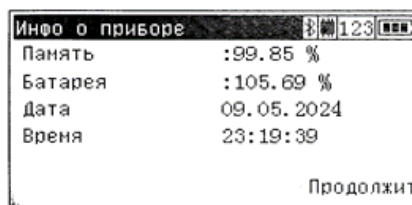
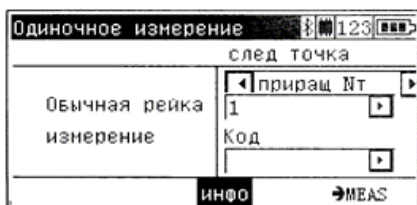
Индикатор уровня заряда батареи

Измерения возможны

Низкий уровень заряда батареи.

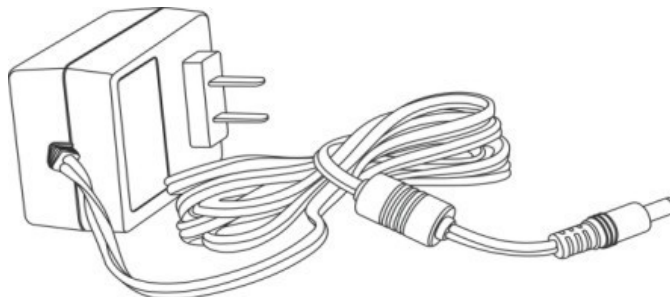
Необходимо зарядить или заменить батарею.

Точное состояние батареи можно проверить из любого меню измерений с помощью функционального поля "Info"



## Зарядка

1. Вставьте штырек зарядного устройства в гнездо батареи; подключите зарядное устройство к источнику питания переменного тока 100-240 В (50-60 Гц), при этом загорится индикатор красного цвета.



2. Когда зарядка будет завершена, индикатор загорится зеленым цветом. Как правило, зарядка занимает 3-4 часа.

Осторожно: только для использования внутри помещений.

Примечание:

1. Новую батарею (или батарею, которая не использовалась в течение длительного времени) необходимо зарядить и разрядить несколько раз, чтобы она набрала необходимую емкость перед использованием. Зарядку следует производить более 10 часов.

2. Для достижения оптимальных характеристик необходимо продолжить зарядку в течение 1-2 часов после высвечивания зеленого индикатора.



3. Состояние индикатора:

горит красным цветом – идет процесс зарядки;

горит зеленым цветом – зарядка завершена;

мигает красным цветом – режим ожидания, батарея не подключена или неисправна.

4. Если после подключения зарядного устройства индикатор мигает красным цветом, отключите зарядное устройство, подождите 1 минуту, а потом подключите зарядное устройство еще раз.

## 4. Подготовка к измерениям

### Регулировка прибора

#### 1. Регулировка штатива

Сначала выдвиньте телескопические ножки на необходимую длину и плотно затяните винты

#### 2. Установка прибора на головку штатива

Аккуратно поместите прибор на головку штатива и введите его в зацепление с головкой, ослабив винт штатива.

#### 3. Нивелировка прибора с помощью круглого уровня

Вращением нивелировочных винтов установите пузырек в центр уровня.

### Фокусировка и наводка

Наведите зрительную трубу на однородно освещенную поверхность или лист белой бумаги, после чего вращением окуляра зрительной трубы добейтесь четкого и абсолютно черного изображения нитей перекрестья. Теперь диоптрийная шкала окуляра показывает правильную настройку, соответствующую глазу наблюдателя. Выставьте зрительную трубу грубо от руки в направлении нивелировочной рейки. Вращая ручку фокусировки с функциями грубой и точной настройки, добейтесь четкого изображения нивелировочной рейки без какого-либо параллакса относительно перекрестья, т. е. должно отсутствовать явное перемещение между горизонтальными нитями перекрестья и делениями шкалы рейки, когда наблюдатель слегка двигает своим глазом вверх и вниз. С помощью винта горизонтальной наводки установите вертикальную нить перекрестья строго в центр рейки.

### Установка и извлечение SD-карты

#### 1. Сначала отсоедините батарею.

#### 2. Снимите резиновую крышку.

3. Вставьте SD-карту в гнездо; для извлечения SD-карты слегка нажмите на карту – она выскочит из гнезда автоматически, после чего ее можно будет извлечь рукой.

#### 4. Установите резиновую крышку.

#### 5. Установите батарею на цифровой нивелир.

Выберите **Файлы/Память**, нажмите левую/правую клавишу навигации для смены устройства хранения данных, выберите **Внешняя** для назначения SD-карты в качестве текущего хранилища данных.

### Текущее хранилище данных



## 5. Функция базовых измерений

### 5.1. Включение и выключение нивелира

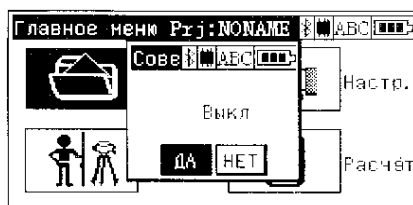
#### Включение

1. Проверьте нивелировку прибора.
2. Включите прибор с помощью клавиши **Power**. После непродолжительного отображения логотипа на дисплей прибора автоматически выводится главное меню.



#### Выключение

Во время нахождения нивелира во включенном состоянии нажмите клавишу **Power** на любом экране, после чего на дисплее появится окно отключения питания. Выберите **ДА** для выключения прибора.

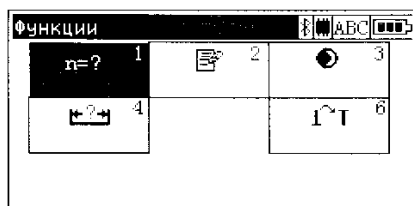


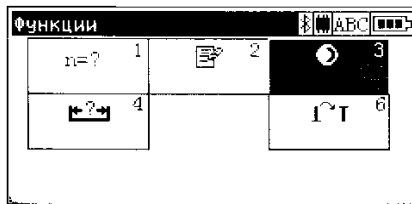
### 5.2. Включение/выключение подсветки дисплея

Находясь в любом режиме, нажмите клавишу **Func** для вызова меню функций.

С помощью клавиши со стрелкой установите курсор на третью функцию **Включить подсветку** и нажмите клавишу **Enter** для подтверждения действия. При этом вместо символа солнца появится символ луны, и включится подсветка дисплея.

Для отключения подсветки нажмите клавишу **Enter** еще раз, при этом вместо символа луны появится символ солнца.

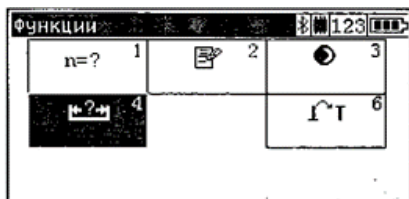




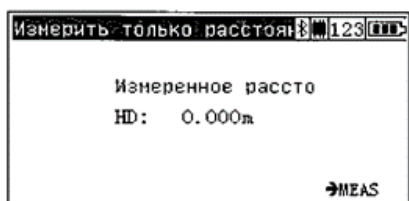
ПРИМЕЧАНИЕ: в меню настройки функций можно нажимать непосредственно на 3-ю пиктограмму для включения/отключения подсветки дисплея.

### 5.3. Измерение расстояния

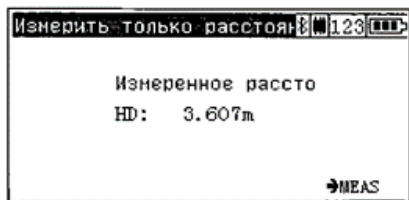
1. Находясь в любом режиме, нажмите клавишу **Func** для вызова меню функций.



2. С помощью клавиши со стрелкой установите курсор на четвертую функцию **Измерить расстояние** для вызова экрана измерения расстояния.



3. Направьте зрительную трубу на рейку и нажмите клавишу **Meas** для измерения расстояния. На дисплее отобразится измеренное значение.

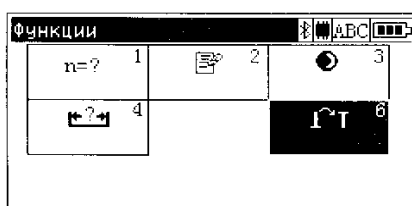


4. Нажмите клавишу **ESC** для выхода из режима измерения расстояния и возврата в меню функций.

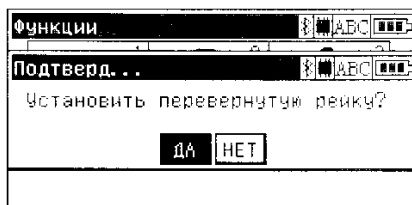
### 5.4. Измерения в режиме перевернутой рейки

Измерения в режиме перевернутой рейки применяются при проведении работ под землей и внутри зданий, при этом основание рейки устанавливается в перевернутом вверх положении. При выборе режима перевернутой рейки он будет применяться для всех последующих измерений до тех, пока не будет отключен.

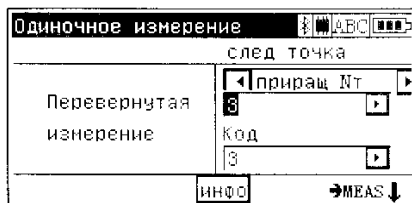
1. Находясь в любом режиме, нажмите клавишу **Func** для вызова меню функций.



2. С помощью клавиши со стрелкой установите курсор на шестую функцию **Перевернутая рейка**.



3. Нажмите **ДА** для подтверждения выбора режима перевернутой рейки.



При выборе режима перевернутой рейки в правом нижнем углу дисплея появится направленная вниз стрелка.

## 5.5. Режим повторных измерений

Вы можете задавать количество повторных измерений и стандартное отклонение для обеспечения достижения необходимой точности.

$nM=1$  Только одно измерение

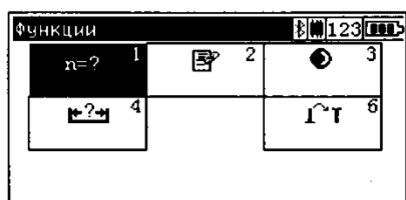
$nM>1; mR=0$  Выполнение всех измерений

$nM>1; mR>1$  Выполнение измерений до достижения заданного числа повторов или стандартного отклонения.

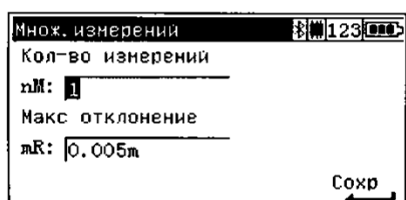
В режиме повторных измерений после каждого измерения на дисплей выводятся средние значения отсчета по рейке и расстояния, а также стандартное отклонение.

Если задано стандартное отклонение, производится, по меньшей мере, три измерения.

1. Находясь в любом режиме, нажмите клавишу **Func** для вызова меню функций.



2. С помощью клавиши со стрелкой установите курсор на первую функцию **Множественные измерения**.

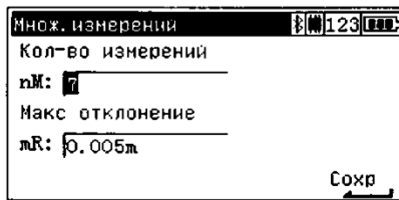


3. Введите количество измерений **nM** и стандартное отклонение **mR**. Нажмите клавишу **Enter** для сохранения данных.

$nM$  = Количество измерений, которые будут выполнены прибором до того, как будет сохранен результат.

Max.=10 измерений.

$mR$  = Максимальное стандартное отклонение, которое должно быть достигнуто до того, как будет сохранен результат.

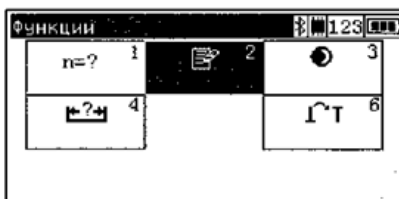


Выполняется не менее трех измерений.

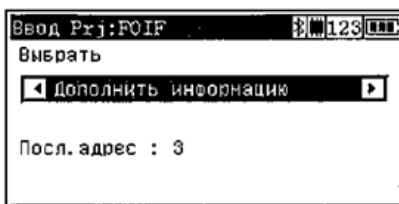
## 5.6. Ввод комментариев

В случае необходимости, в ходе измерений можно осуществлять последовательный ввод буквенно-цифровой информации, включая дату и время.

1. Находясь в любом режиме, нажмите клавишу **Func** для вызова меню функций.

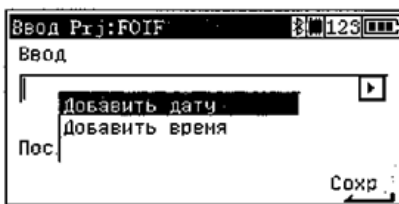


2. С помощью клавиши со стрелкой установите курсор на вторую функцию **Комментарий**. Выберите **Дополнительная информация**.

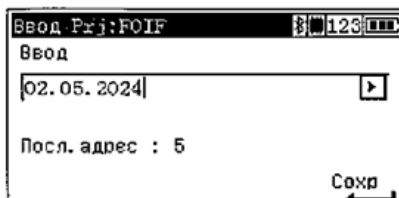


Теперь возможен ввод буквенно-цифровых символов.

Нажмите правую или левую клавишу для добавления к информации даты или времени, выберите **Добавить дату** и (или) **Добавить время**.



Нажмите клавишу **Enter** для сохранения информации.



С помощью данной команды обеспечивается возможность документирования базового статуса прибора. После этого обеспечивается последовательная регистрация строк данных, содержащих следующую информацию: единицы измерения.

## 6. Описание меню

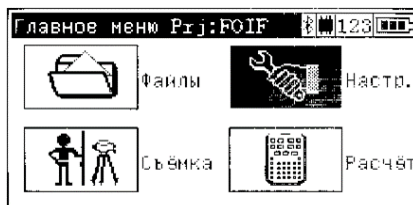
Главное меню		Подменю	Описание
Files (Файлы)	1. Проекты (Меню проектов)	1. Выбрать проект	Выбор проекта из числа сохраненных
		2. Новый проект	Начало нового проекта
		3. Переименовать проект	Изменение названия сохраненного проекта
		4. Удалить проект	Удаление сохраненного проекта
	2. Данные (Редактор данных)	1. Просмотр (Просмотр данных)	Просмотр сохраненных данных
		2. Ввод (Ввод данных)	Выполнение ввода данных
		3. Удаление (Удаление данных)	Удаление сохраненных данных
		4. Импорт (Импорт данных)	Перенос данных с ПК
	3. Коды (Редактор кодов)		Редактирование списка кодов
	4. Экспорт (Экспорт данных)		Перенос данных на ПК
5. Память		Внутренняя и внешняя память. Общий свободный объем памяти, свободный объем памяти и формат внутренней и внешней памяти	
6. Преобразование экспорта		Конвертирует файл в формат *.csv	
7. USB		Подключение к ПК по USB-кабелю	
Настройки (Конфигурация)	1. Ввод		Ввод коэффициента рефракции (Refraction coeff.), аддитивной постоянной R (Addition const.), даты (Data) и времени (Time)
	2. Допуски/Контроли (Предельные значения/Тесты)		Ввод нивелирных ходов, различных предельных значений и настроек управления
	3. Поверка (Юстировка)		Установка линии визирования
	4. Настройки прибора		Настройка единиц измерения, функции автоматического отключения, языка, голоса, формата даты и времени и т. п.
	5. Настройки (Настройки записи данных)		Настройка типа записи данных и приращения номеров точек
Съёмка	1. Одиночное измерение (Одна точка)		Измерения по одной точке
	2. Нивелирный ход (Нивелирный ход)		Прокладывание нивелирного хода
	3. Промежуточные измерения (Промежуточные точки)		Измерения по одной точке и с промежуточными отметками
	4. Разбивка (Вынос в натуру)		Программа выноса в натуру
	5. Непрерывные измерения (Продолжение)		Продолжение начатого нивелирного хода
Расчёт (Вычисления)	1. Уравнивание хода		Уравнивание нивелирного хода

## 7. Настройки прибора

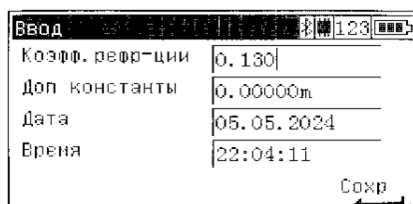
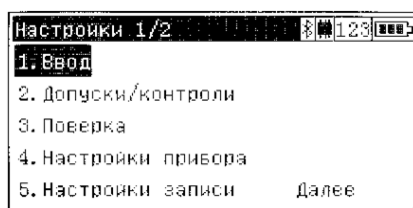
### 7.1. Настройка условий и предельных значений

В меню **Настройки** обеспечивается возможность ввода всех основных настроек прибора и выполнения регулировок.

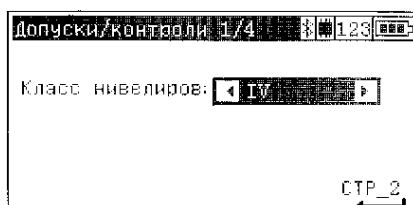
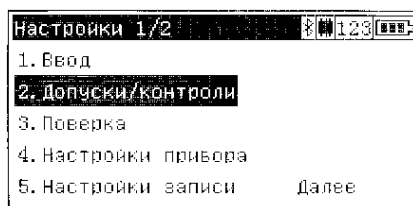
Выберите пункт **Настройки** в главном меню.



Меню **Ввод** используется для ввода коэффициента рефракции, аддитивной постоянной, даты и времени. Нажмите клавишу **Enter** для сохранения данных.



Меню **Допуски/контроли** используется для ввода нивелирных ходов и предельных значений для нивелировочных измерений.



Введите необходимое значение **Минимального расстояния визирования, Максимальна длина плеча, Минимальная высота визирования, Максимальная высота визирования**, затем нажмите клавишу Enter, чтобы перейти на следующую страницу.

Мин. расст визир	1.000m
Макс. длина плеч	100.000m
Мин. высота визир	0.45000m
Мин. высота ви	5.00000m

Диапазон значений минимального расстояния визирования: 0-100 м

Диапазон значений максимальной высоты визирования: 0-5 м

Диапазон значений минимальной высоты визирования: 0-1 м

Макс. разность	0.00100m
----------------	----------

В меню **Допуски/контроли** введите необходимо значение **Максимальную разность**. Нажмите клавишу **Enter**, чтобы перейти на следующую страницу.

Диапазон значений максимальной разности: 0-0,01 м

Макс. разность плеч на станции	5.00000m
накопл. по секц	50.00000

В меню **Допуски/контроли** введите требуемое значение максимального разности плеч **на станции (между задней и передней точками)** и разности плеч **накопленной по секциям (для всего хода)**.

Диапазон значений расстояния между задней и передней точками: 0-5,0 м

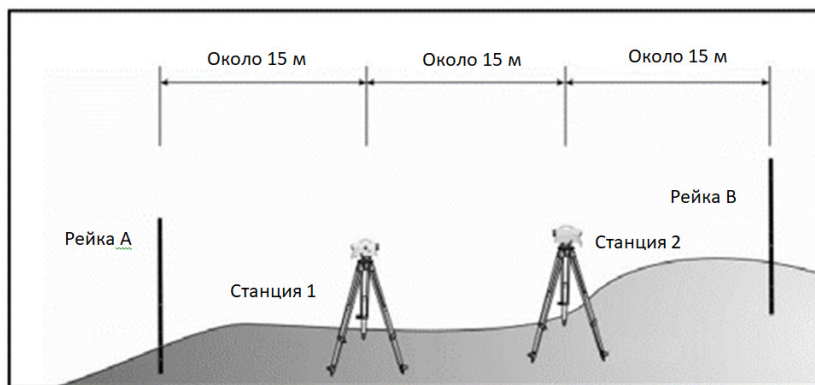
Диапазон значений общего расстояния между задней и передней точками: 0-100 м

## 7.2. Установка линии визирования

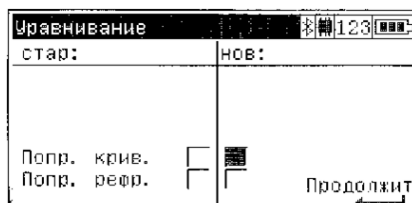
Длительная транспортировка, продолжительное хранение и сильные колебания температур могут привести к нарушению установки линии визирования и, как следствие этого, к неверным результатам измерений, особенно при различных значениях расстояния между прибором и рейкой. Такие ошибки можно устранить путем установки линии визирования и с помощью определенных методик измерения.

Отмерьте расстояние около 45 метров и разделите его грубо на три равных отрезка. Установите прибор в 2-х точках стояния (Станциях 1, 2) на удалении около 15 метров от обеих нивелировочных реек на линии, соединяющей эти рейки. Выполните измерения до реек с каждой станции.

Выберите 3-й пункт **Проверка** (Юстировка) в меню **Настройка** (Конфигурация), при этом на дисплее отобразится старое значение юстировки и старая информация.



Во время юстировки активируйте (вкл.) или деактивируйте (выкл.) функции **Поправка на кривизну** и **Поправка на рефракцию**, после чего нажмите клавишу **Enter** для подтверждения.



Выберите **Да** для продолжения или **Нет** для прекращения юстировки.



**ПРИМЕЧАНИЕ:** после проведения юстировки продолжение начатого нивелирного хода невозможно.

Установите прибор на Станции 1 – расстояние до рейки А составляет 15 м. Наведите зрительную трубу и сфокусируйтесь на рейке А, после чего нажмите клавишу **Meas** для выполнения измерения.

Расстояние до рейки В составляет 30 м. Наведите зрительную трубу и сфокусируйтесь на рейке В, после чего нажмите клавишу **Meas** для выполнения измерения.

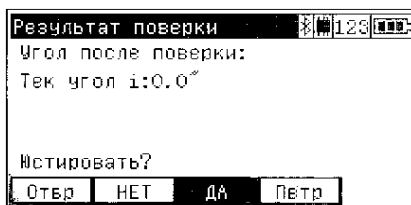


Установите прибор на Станции 2 – расстояние до рейки В составляет 15 м. Наведите зрительную трубу и сфокусируйтесь на рейке В, после чего нажмите клавишу **Meas** для выполнения измерения.

Расстояние до рейки А составляет 30 м. Наведите зрительную трубу и сфокусируйтесь на рейке А, после чего нажмите клавишу **Meas** для выполнения измерения.



На дисплее появится результат юстировки. Нажмите **ДА** для принятия нового значения или **НЕТ** для отмены результатов юстировки и выхода из программы.



Разверните рейку В в противоположную сторону или замените ее метрической рейкой со шкалой, после чего сравните показание с заданным значением R. Если разница превышает 1 мм, юстировку следует выполнить повторно.

### 7.3. Настройки прибора

Выберите 4-й пункт **Настройки прибора** в меню конфигурации (**Настройки**).

Страница 1:

Выберите **Высота инстр (Единицы измерения высоты)**

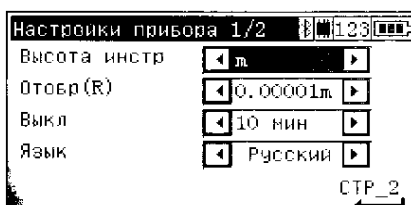
m = метры

ft = футы (геодезические футы США)

Выберите количество отображаемых знаков после запятой (**Отобр(R)**). Выберите 10 min для отключения прибора после 10 минут работы, если в течение этого времени не была нажата ни одна клавиша (**Выкл**).

Выберите язык индикации (**Русский**).

Нажмите клавишу Enter, чтобы сохранить данные и перейти на страницу 2.



Страница 2:

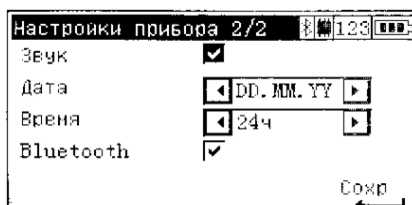
Выберите системную дату (**Дата**)

Выберите системное время (**Время**).

D=День

M=Месяц

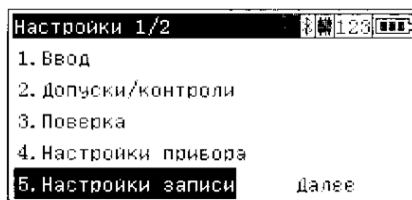
Y=Год



## 7.4. Настройки записи данных

### Страница 1.

Выберите 5-й пункт **Настройки записи** в меню конфигурации (**Настройки**).



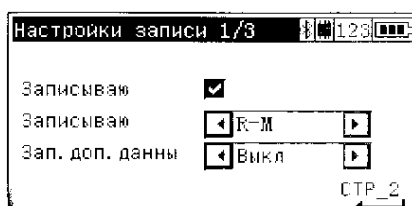
Установите или снимите галочку в поле **Записываю** для включения или отключения записи данных.

Выберите **Записываю (Запись данных)**.

R-M = Сохраняются только измеренные значения

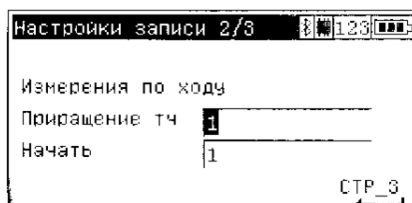
RMC = Сохраняются измеренные и рассчитанные значения,

Выберите **Зап.доп.данных (Запись дополнительных данных)**. Нажмите клавишу **Enter**, чтобы перейти на страницу 2.



### Страница 2: порядок нумерации для линейных измерений.

Введите значение приращения номеров точек (**Приращение тчк**) и начальный номер точки (**Начать**). Нажмите клавишу **Enter** для подтверждения и продолжения операций.

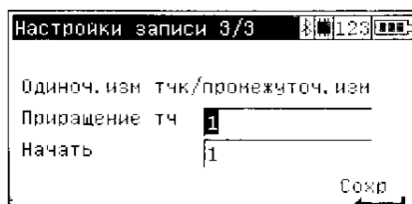


Введите номер начальной точки (**Начать**) – отсчет будет вестись с начальной точки с заданным шагом приращения номеров точек (**Приращение тчк**)

**Страница 3: порядок нумерации для измерений по одной точке/с промежуточными точками:**

Введите значение приращения номеров точек (**Приращение тчк**) и начальный номер точки (**Начать**). Нажмите клавишу **Enter** для подтверждения и продолжения операций.

Введите номер начальной точки (**Начать**) – отсчет будет вестись с начальной точки с заданным шагом приращения номеров точек (**Приращение тчк**) Нажмите клавишу **Enter** для сохранения данных и продолжения операций.



## 8. Программа измерений

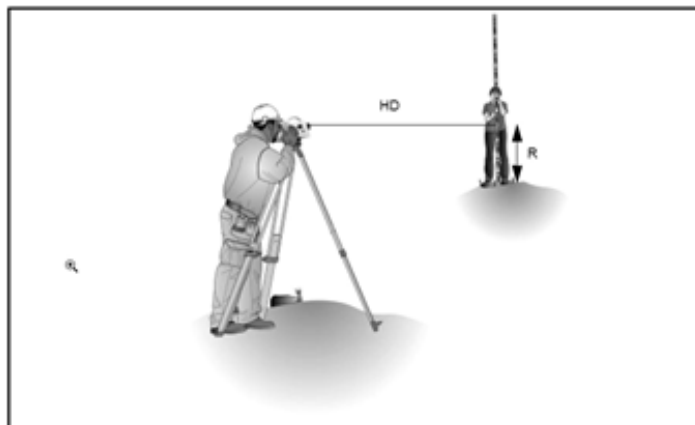
### 8.1. Измерения по одной точке (без опорной высоты)

При выполнении измерений без опорной высоты, отсчеты по рейке могут выводиться на дисплей последовательно и независимо друг от друга. Если активирована функция записи данных и приращення номеров точек, измеренные значения будут сохранены.

Результат:

R = отсчет по рейке

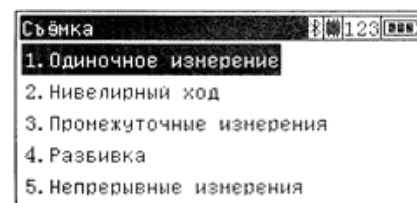
HD = горизонтальное расстояние



Включите прибор, выберите **Survey (Съемка)** в главном меню.

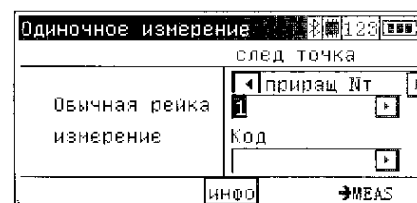


На дисплее появится меню съемки



Выберите 1-й пункт **Одиночное измерение (Измерения по одной точке)**, введите номер точки и код точки (**Код**), затем нажмите клавишу **MEAS** для начала измерений. На дисплее появится результат измерений.

Номер точки увеличится на единицу, после чего можно будет начать измерение до следующей точки.

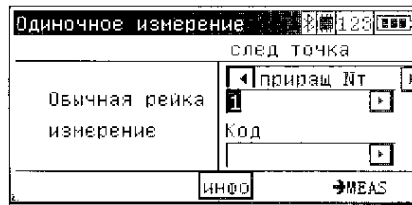
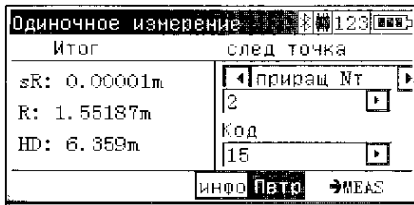


**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Номер точки и введенный код сохраняются и для последующих измерений.

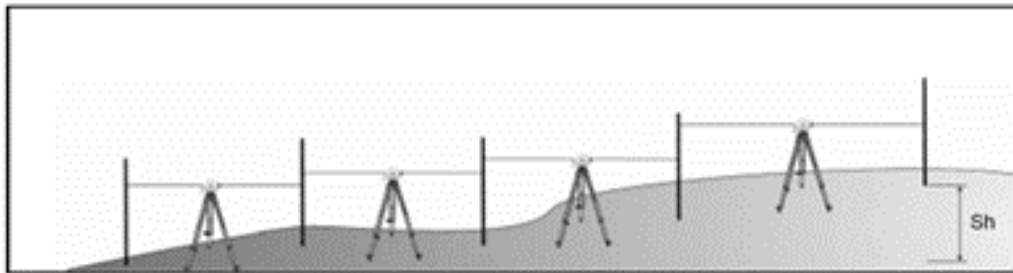


Выберите **Инфо (Информация)** для вывода на дисплей краткой информации о состоянии батареи, времени и дате. Выберите **Пвтр** для повторения измерений.



## 8.2. Измерения в режиме нивелирного хода

Выполняется измерение и последующее сложение значений разности высот. В случае ввода значений высоты начальной и конечной точки прибором вычисляется разность между проектной и фактической отметками. Возможно использование промежуточных точек и точек выноса в натуру, а также продолжение начатого нивелирного хода.



Результат:

Sh: общая разность высот.

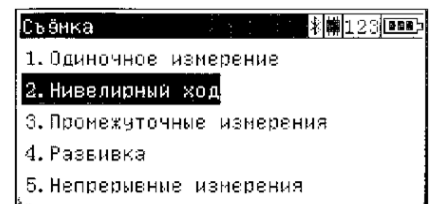
Db, Df: сумма расстояний визирования на заднюю и переднюю рейки.

Dz: итоговая разность (если были введены опорные значения высоты для передней и задней точек)

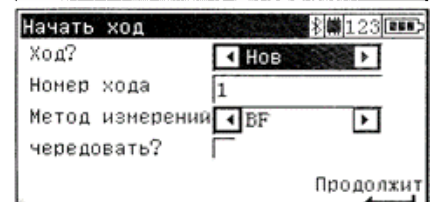
В главном меню выберите **Съемка**.



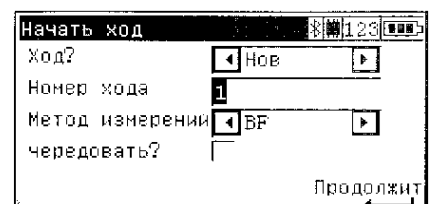
Выберите программу измерений в режиме нивелирного хода **Нивелирный ход** (пункт 2).



Выберите **Ход?** для задания нивелирного хода. Если нажать клавишу **Продолжить**, автоматически будет продолжен незавершенный нивелирный ход.



Если выбрать **Нов**, будет создан новый нивелирный ход.



После выбора нового хода введите его номер (**Номер хода**).

Нажмите клавишу навигации “вниз” для перехода к выбору **метода измерений**, выберите метод измерений из пяти доступных опций: BF (ЗП), BFFB (ЗППЗ), BFVB (ЗПЗП), BVFF (ЗЗПП), FBBF (ПЗЗП)

Снимите или установите галочку для функции чередования (**чередовать?**).

Нажмите клавишу **Enter** для подтверждения введенных на данной странице данных и перехода к следующей странице.

Выберите номер точки (**тчк.**) из выпадающего списка или введите номер точки по своему выбору.

Выберите **Из проекта** для выбора номера точки из текущего проекта.

Выберите **Другой проект** для выбора номера точки из другого проекта. Нажмите клавишу навигации “вниз” для перехода к следующему пункту – **Код**.

Выберите код из выпадающего списка или введите код по своему выбору.

Нажмите клавишу навигации “вправо” для вызова списка кодов.

Введите высоту репера (**Н репера**).

Если номер точки было выбран из списка, высота репера будет установлена автоматически.

Нажмите клавишу **Enter**, чтобы сохранить введенные данные и продолжить операции.

В зависимости от выбранного способа измерений, наведите и сфокусируйтесь на соответствующей рейке (на примере показан способ измерений аЗП).

Начните измерение на заднюю точку с помощью клавиши **Meas**.

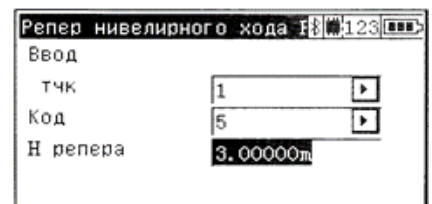
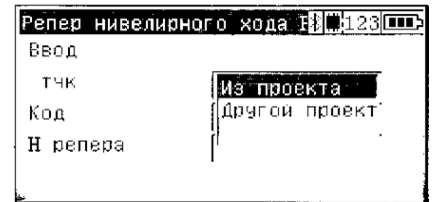
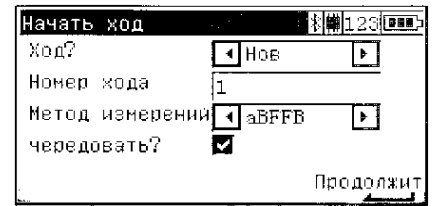
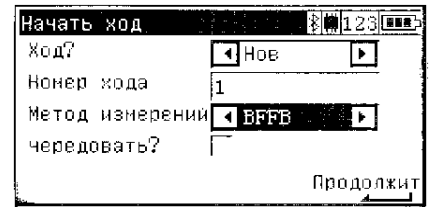
По завершении измерения на заднюю точку результат будет выведен на дисплей.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Индикация **MEAS** в правой нижней части дисплея указывает на то, что прибор готов к выполнению измерений.

После завершения измерения порядковый номер измерения будет увеличен на единицу.

Выберите опцию приращения или индивидуального ввода номеров точек.



Выберите **Номер точки** из выпадающего списка или введите номер точки по своему выбору.

Выберите **Из проекта** для выбора номера точки из текущего проекта.

Выберите **Другой проект** для выбора номера точки из другого проекта.

Выберите код из выпадающего списка или введите код по своему выбору.

Нажмите клавишу навигации “вправо” для вызова списка кодов. Наведитесь и сфокусируйтесь на рейке в передней точке и нажмите клавишу **MEAS** для начала измерений. По завершении измерений с помощью передней точки на экран будет выведен результат.

После завершения измерения порядковый номер измерения будет увеличен на единицу.

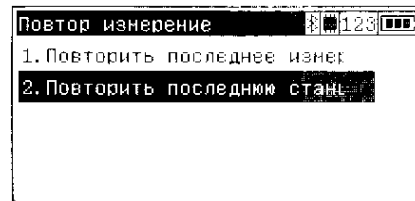
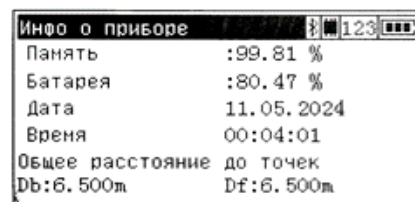
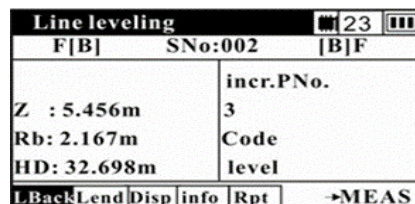
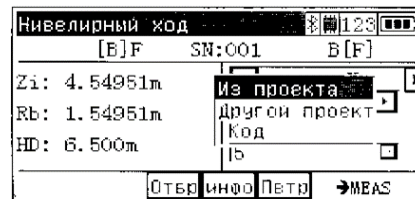
Выберите **Инфо** для проверки информации о памяти (Memory), батарее (**Батарея**), дате (**Дата**), времени (**Время**), **Общее расстояние до точки** (общих расстояниях визирования Db и Df).

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Поскольку общее расстояние визирования известно, следующие станции необходимо выбирать таким образом, чтобы общие расстояния визирования Db и Df в конце хода были практически идентичными.

Выберите **Пвтр**, если вы ходите повторить последнее измерение или выполнить повторное измерение на последней станции.

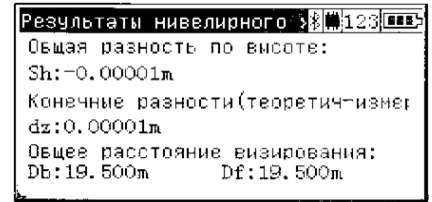
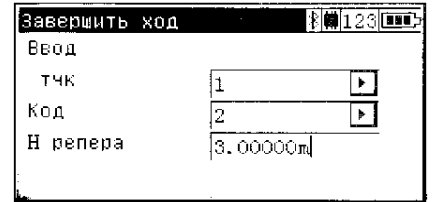
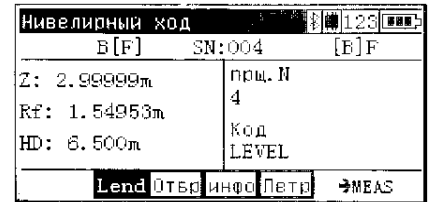
Для настройки функций автоматического управления, см. раздел **Предельные значения/Тесты**



Прибор оповестит пользователя, если измерение выполняется вне заданного диапазона предельных значений. Нажмите **НЕТ** для принятия измеренного значения или **ДА** для повторного измерения.

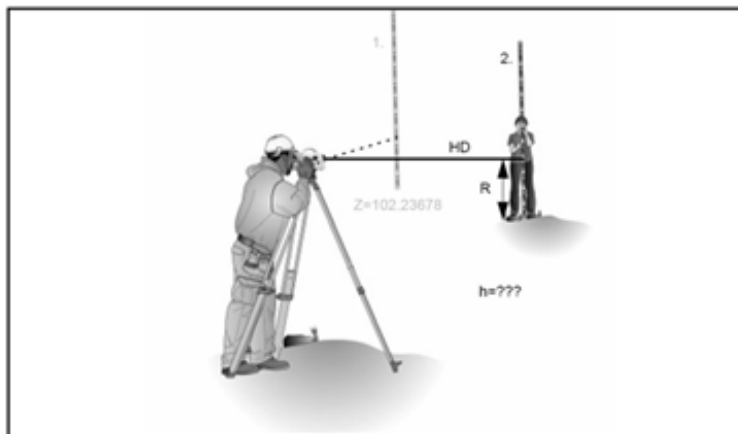
Продолжите измерения с других станций. Выберите **Lend** для завершения измерений в режиме нивелирного хода. Выберите **ДА** для точки с известной высотой. Выберите **НЕТ** для точки с неизвестной высотой.

После завершения измерений до точки с известной высотой, введите номер точки (**тчк**), код (**Код**) и высоту репера (**Н репера**) по своему выбору. Нажмите клавишу **Enter**, после чего на дисплее появятся результаты измерений в режиме нивелирного хода:  
 Sh: общая разность высот  
 Db, Df: сумма расстояний визирования на заднюю и переднюю рейки.  
 Dz: итоговая разность (невязка) в результате ввода высот реперов.



### 8.3. Промежуточные точки

После выполнения измерений с помощью обратной точки на точку с известной высотой, определяются значения высоты произвольных точек.



Результат:  
 Z=высота промежуточной точки  
 h=разность высот между новой точкой и обратной точкой (только для индикации)

В главном меню выберите **Съемка**.



Выберите программу измерений с промежуточными точками  
**Промежуточные измерения** (пункт 3).

Выберите номер точки (**тчк**) из выпадающего списка или введите реперную точку с номером, кодом (**Код**) и высотой репера (**Н репера**) по своему выбору.

Выберите **Из проекта** для выбора номера точки из текущего проекта.

Выберите **Другой проект** для выбора номера точки из другого проекта.

Нажмите клавишу **Enter** для продолжения работы.

Наведите и сфокусируйте зрительную трубу прибора на рейке у репера.

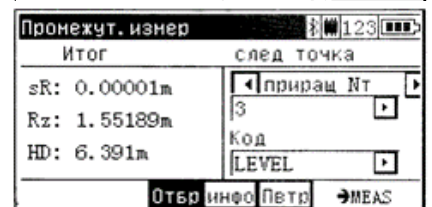
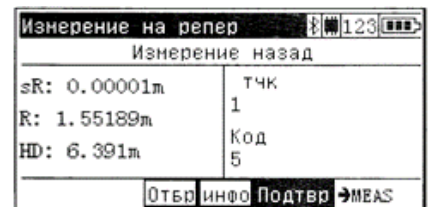
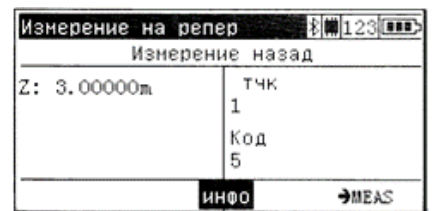
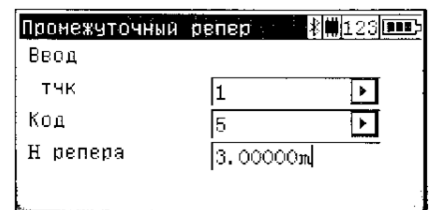
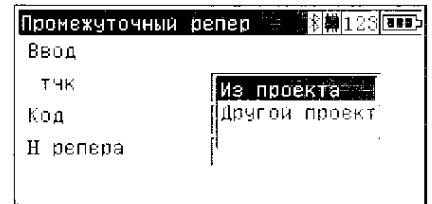
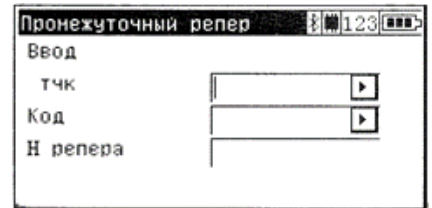
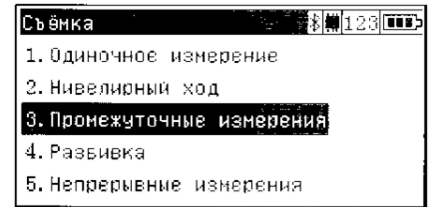
Начните измерения с помощью клавиши **MEAS**.

Подтвердите измеренной значение для реперной точки, нажав **Подтвр.**, или повторите измерение.

Введите номер точки и код для новой точки.

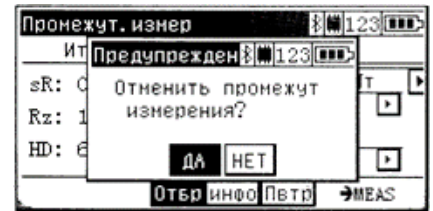
Начните измерения с помощью клавиши **MEAS**. На дисплей будет выведен результат для новой точки. Выберите **Отбр** для изменения вида отображения данных.

Выберите **Пвтр** для повторения последнего измерения.

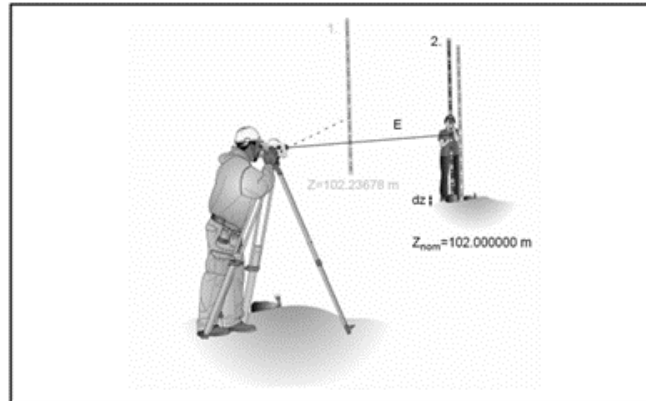


Нажмите **ESC** для выхода. Выберите **ДА** для завершения программы.

Выберите **НЕТ** для продолжения работы с программой.



## 8.4. Вынос в натуру



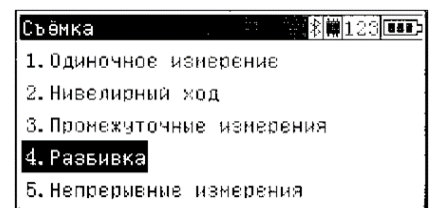
После измерения на точку с известной высотой определяются высоты точки, подлежащей выносу в натуру, а также разность между проектной и фактической отметками. Рейка передвигается до тех пор, пока разность, измеренная между проектной и фактической отметками, не уменьшится на значительную величину.

Результат: dz: разность превышений при выносе в натуру (между номинальным и фактическим отметками)

В главном меню выберите **Съемка**.



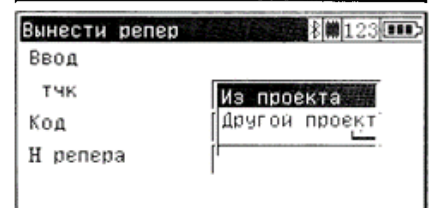
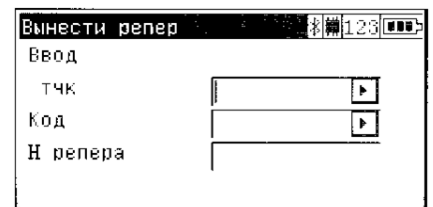
Выберите программу выноса в натуру **Разбивка** (пункт 4).



Выберите номер точки (**тчк.**) из выпадающего списка или введите реперную точку с номером, кодом (**Код**) и высотой репера (**Н репера**) по своему выбору.

Выберите **Из проекта** для выбора номера точки из текущего проекта.

Выберите **Другой проект** для выбора номера точки из другого проекта.



Нажмите клавишу **Enter** для продолжения работы.

Наведите и сфокусируйте зрительную трубу прибора на рейке у репера.

Начните измерения с помощью клавиши **MEAS**.

Подтвердите измеренной значение для реперной точки, нажав **Подтв**, или повторите измерение с помощью клавиши **MEAS**.

Выберите номер точки из выпадающего списка или введите номер точки (**тчк.**), код (**Код**) и высоту репера (**Теоретич. превыш.**) для выносимой в натуру точки по своему выбору.

Нажмите клавишу **Enter** для продолжения работы.

Наведите и сфокусируйте зрительную трубу на рейку у выносимой в натуру точки.

Начните измерения с помощью клавиши **MEAS**.

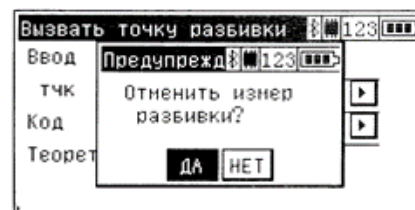
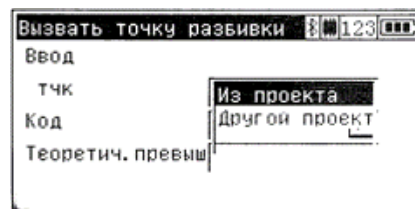
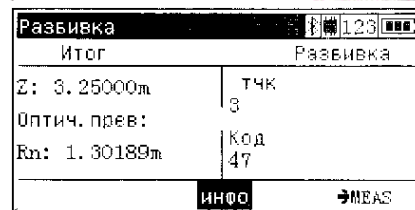
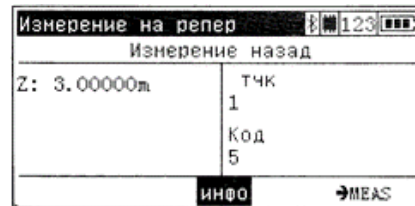
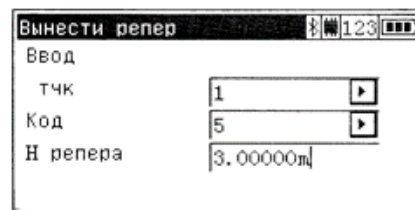
На дисплее отобразится результат измерения, а также соответствующую невязку dz. Необходимо перемещать рейку и повторять измерение до тех пор, пока значение dz не уменьшится на значительную величину.

Выберите **Подтв** (Принять) и нажмите клавишу **Enter** для подтверждения и сохранения результата.

Определите следующую точку, подлежащую выносу в натуру, и повторите описанные выше операции.

Нажмите **ESC** для выхода.

Выберите **ДА** для завершения или **НЕТ** для продолжения работы с программой.



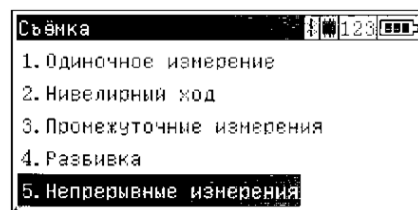
## 8.5. Продолжение нивелирного хода

С помощью данной программы вы можете продолжить последний незавершенный нивелирный ход, задать время измерения или активировать/деактивировать функцию автоматического отключения.

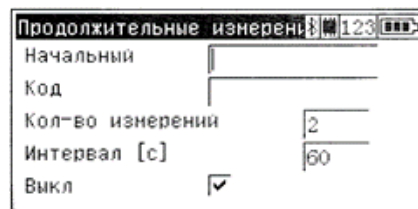
В главном меню выберите **Съемка**.



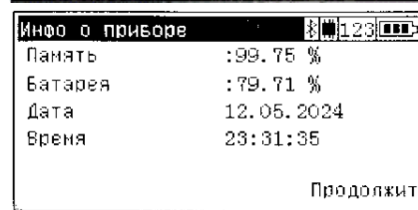
Выберите программу **Непрерывные измерения** (пункт 5).



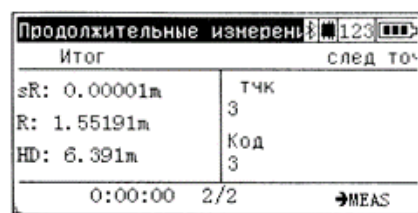
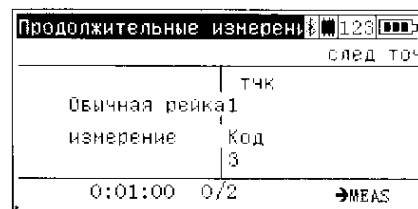
Введите номер станции, код (**Код**), время измерений, а также активируйте/деактивируйте функцию автоматического отключения (**Выкл**).



Нажмите клавишу **Enter**, при этом на дисплее отобразится информация прибора.



Нажмите клавишу **Enter**, наведите и сфокусируйте зрительную трубу прибора на рейке. Нажмите клавишу **MEAS** для продолжения последнего измерения.



## 8.6. Уравнивание нивелирного хода

При прокладывании нивелирного хода точки с известной высотой, расположенные в начале и конце хода, соединяются линией таким образом, чтобы измеренную разность высот можно было сопоставить с проектной разностью высот.

Программа уравнивания нивелирного хода позволяет распределить разность высот между отдельными станциями реек пропорционально расстояниям визирования, чтобы в результате получить уравненные значения высоты. В результате данной операции измеренные значения (отсчеты по рейке, расстояния) не изменяются. Измерения на промежуточных точках уравниваются согласно уравниванию измерений на соответствующей станции.

Уравнивание нивелирного хода может быть выполнено в том случае, если нивелирный ход был полностью завершен и записан в память вместе с отметками промежуточных точек.

При прокладывании нивелирного хода часто бывает, что точные отметки задних точек еще не известны. В таком случае при уравнивании хода могут вводиться проектные значения высоты. Уравнивание возможно и для «кольцевого» хода. «Кольцевым» называется нивелировочный ход с идентичной начальной и конечной высотой.

Требования применительно к уравниванию хода:

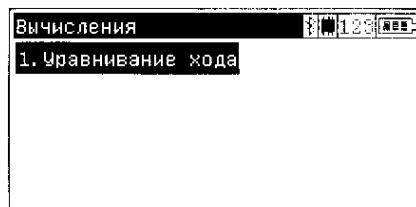
1. Весь нивелирный ход должен быть записан в одном проекте.
2. В любом случае необходимо установить режим записи RMC. В противном случае уравнивание будет невозможно, т. к. в проекте не будет места, зарезервированного для уравненных высот.
3. Во время измерений на станции нивелирный ход нельзя прерывать способом, при котором будут пропущены измерения.
4. Различные части хода, начатые в каждом случае с помощью функции "New line" (Новый ход), уравниваются только отдельно.
5. Уравнивание хода нельзя повторить.
6. Перед началом уравнивания убедитесь в достаточном уровне заряда батареи.
7. Данные, записанные в памяти, не должны изменяться в промежутке между измерениями и уравниванием.

По умолчанию программой предлагается «рабочий» проект. Уравнивание возможно для всех ходов во всех проектах.

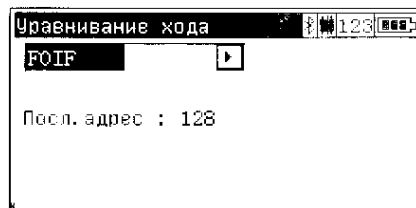
В главном меню выберите **Расчёт**.



Выберите **Уравнивание хода**.

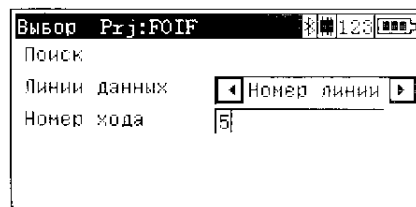


Выберите проект, подлежащий уравниванию, и нажмите клавишу **Enter**.



Задайте критерии поиска и введите значения по своему выбору, затем нажмите клавишу **Enter**.

Поиск возможен по номеру точки, коду точки, номеру хода и адресу в памяти.



Выберите Подтвр и нажмите клавишу **Enter** для подтверждения предложенного хода. Нажимайте клавиши навигации «вверх» или «вниз» для поиска ходов, удовлетворяющих заданным критериям.

Нажмите клавишу **Enter**, при этом программа автоматически найдет конечную точку данного хода, а также все его продолжения.

Программа выдаст информацию о строках данных для выбранного хода. Выберите **ДА** и нажмите клавишу **Enter** для продолжения работы.

Введите или подтвердите предлагаемые отметки реперов **Z** и нажмите клавишу **Enter**.

Введите или подтвердите предлагаемый **Код** для измененных отметок реперов. Нажмите клавишу **Enter** для продолжения работы.

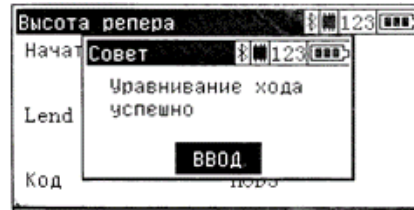
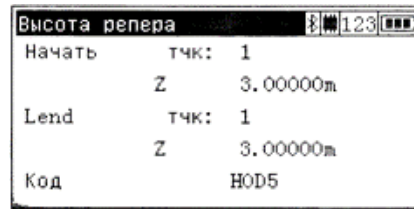
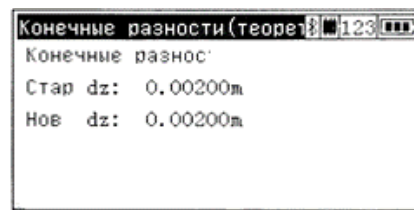
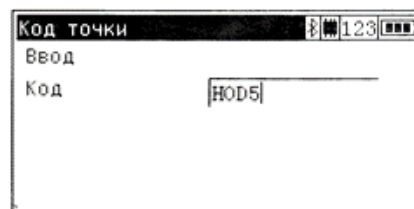
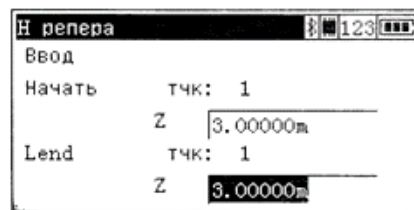
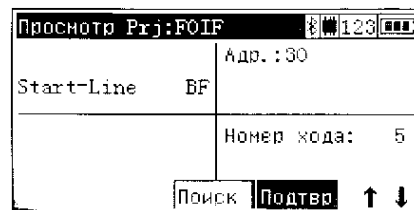
ПРИМЕЧАНИЕ: Измененный код точки помогает определить измененные высотные отметки

Нажмите клавишу **Enter** для продолжения работы.

Эта операция позволит выявить ошибки в процессе, вызванные человеческим фактором.

Нажмите клавишу **Enter** для подтверждения уравниваемых значений.

Для завершения процесса уравнивания нажмите клавишу **Enter**.



## 9. Управление данными

Хранение данных в памяти нивелира организовано в виде проектов (файлов). Данные физически хранятся во внутренней памяти в виде файлов собственного формата. С помощью кабеля данные можно переносить непосредственно на ПК.

Во время переноса данных выполняется их преобразование из собственного формата в общераспространенный формат ASCII.

Единицы измерения в экспортированном проекте зависят от текущих Настроек, Настройки прибора, Единицы измерения высоты. Это позволяет осуществлять экспорт файла в различных единицах измерения в соответствии с предпочтениями пользователя.

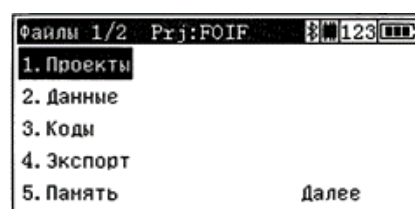
### 9.1. Управление проектом

Данное подменю позволяет выбирать, создавать, удалять и переименовывать проекты.

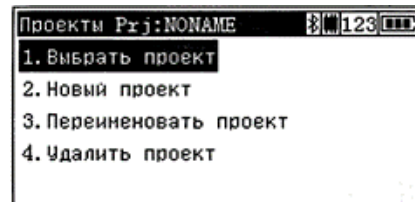
В главном меню выберите **Файлы**.



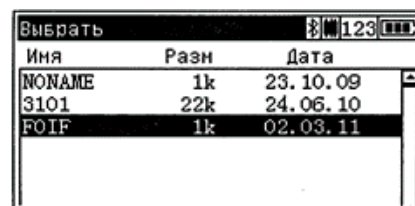
Выберите **Проекты (Меню проекта)**.



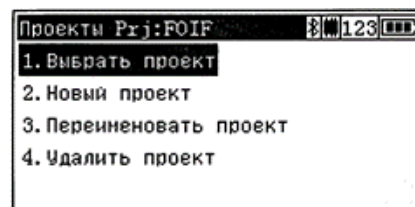
Выберите **Выбрать проект**



Выберите необходимый проект из списка проектов и нажмите клавишу **ENTER** для подтверждения выбора.



При этом на дисплей будет выведено предыдущее меню, а выбранный проект появится в главном меню.



## 9.2. Создание проекта

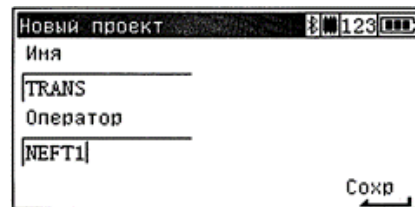
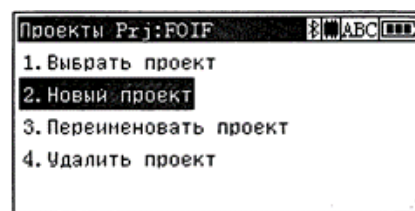
Выберите **Новый проект**.

Введите название проекта (**Имя**) по своему выбору. Также можно ввести имя оператора (**Оператор**).

Нажмите клавишу **Enter** для сохранения проекта. Теперь данный проект доступен для выбора в списке проектов.

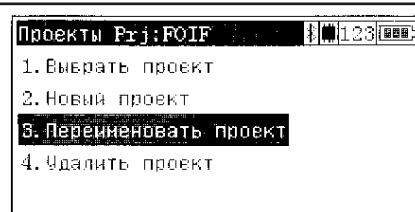
В поля данных можно вводить буквенные и цифровые символы. Для переключения между буквами и цифрами используйте клавишу Shift.

В поле названия (Имя) можно ввести до 8 символов.



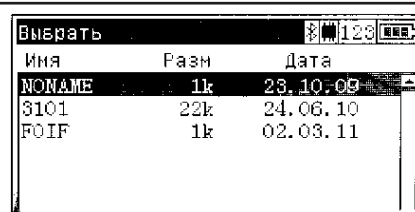
## 9.3. Переименование проекта

Выберите **Переименовать проект**.



Выберите необходимый проект и нажмите клавишу **Enter** для продолжения работы.

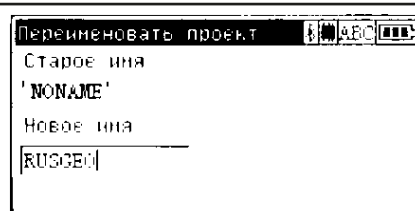
Все проекты отображаются в хронологическом порядке из создания.



Введите новое название проекта и нажмите клавишу **Enter** для сохранения.

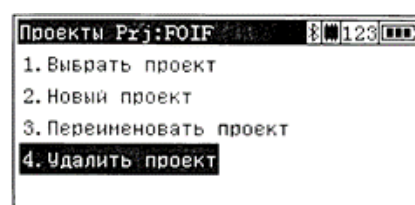
В поля данных можно вводить буквенные и цифровые символы. Для переключения между буквами и цифрами используйте клавишу **Shift**.

Соответствующие изменения отобразятся в списке проектов.



## 9.4. Удаление проекта

Выберите опцию **Удалить проект**.

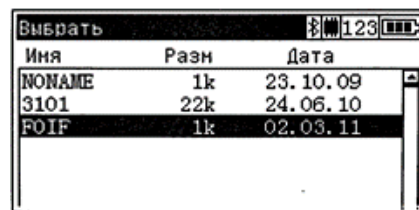


Выберите необходимый проект и нажмите клавишу **Enter** для продолжения работы.

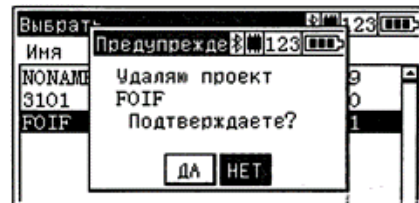
Все проекты отображаются в порядке времени их создания.

Выберите **ДА** и нажмите клавишу **ENTER** для удаления выбранного проекта.

Выберите **НЕТ** и нажмите клавишу **ENTER** для выхода.



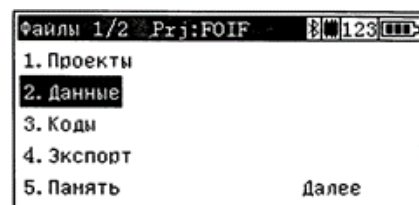
Имя	Разн	Дата
NONAME	1k	23.10.09
3101	22k	24.06.10
FOIF	1k	02.03.11



## 9.5. Редактирование данных

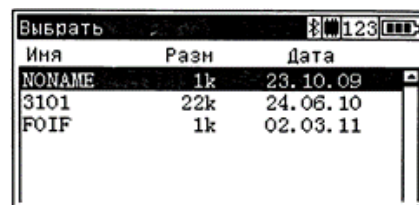
Данная функция позволяет искать строки данных для просмотра и редактирования, вводить строки данных Номер точки, Код и Высота репера, удалять строки данных, создавать или изменять три списка кодов.

В главном окне выберите **Файлы**.



Выберите **Данные (Редактор данных)**.

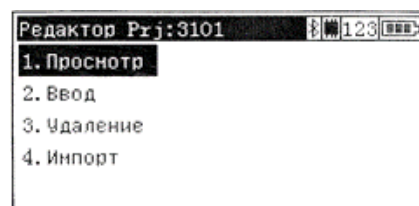
Выберите проект из выпадающего списка. Нажмите клавишу **Enter** для продолжения работы.



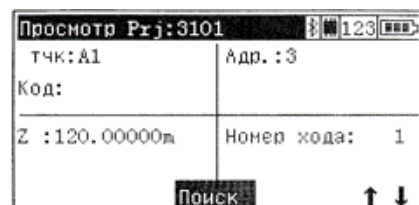
Имя	Разн	Дата
NONAME	1k	23.10.09
3101	22k	24.06.10
FOIF	1k	02.03.11

### 9.5.1. Поиск строк данных

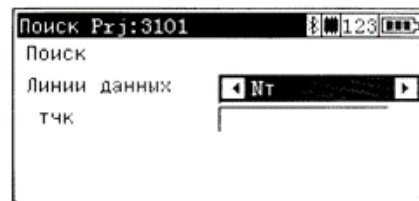
Выберите **Редактор (Просмотр данных)**, при этом на экране появится последняя строка данных проекта.



Выберите **Поиск** и нажмите клавишу **ENTER**.

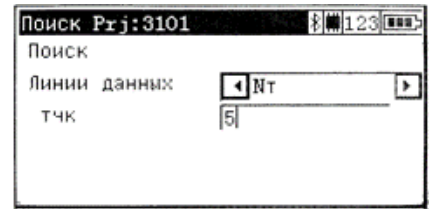


В строке **Линии данных**. Выберите из выпадающего списка **NT** (номер точки), **Адр. память** (адрес в памяти) или **Номер линии** (номер хода).



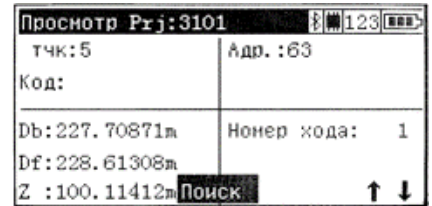
Нажмите клавишу **«Вниз»** для продолжения работы.

Введите номер точки и нажмите клавишу **ENTER**.



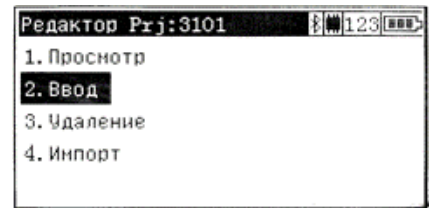
Нажимайте клавиши навигации "**вверх**" или "**вниз**" для поиска ходов, имеющих идентичные критерии.

Для выхода в основное меню нажмите клавишу **ESC**.

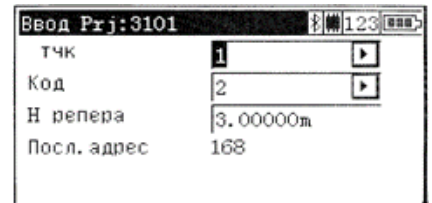


### 9.5.2. Ввод строк данных

В меню Редактор (Редактор данных), выберите **Ввод (Ввод данных)**. Введите **тчк** (номер точки), **Код**, **Н репера** (высоту репера). Нажмите клавишу **Enter** для сохранения значений.

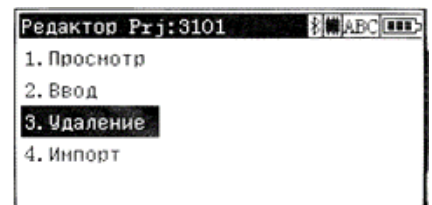


После ввода всех точек нажмите клавишу **ESC** для возврата в меню редактора данных.

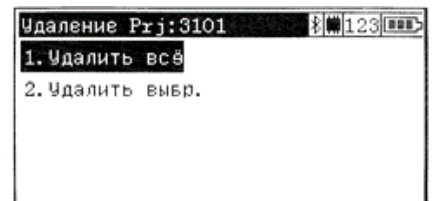


### 9.5.3. Удаление строк данных

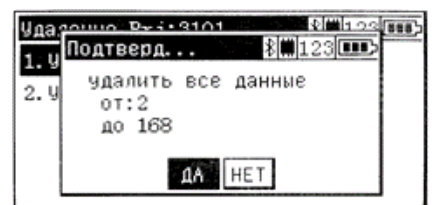
В меню **Редактор** (Редактор данных), выберите **Удаление (Удаление данных)**.



Выберите **Удалить всё (Удалить все данные)**.



Выберите **ДА** для удаления всех данных в диапазоне адресов. Выберите **НЕТ** для отмены операции, при этом данные удалены не будут. Для подтверждения операции нажмите клавишу **Enter**.



## 9.5.4. Удаление выбранных строк данных

В меню **Редактор** (Редактор данных), выберите **Удаление (Удаление данных)**.

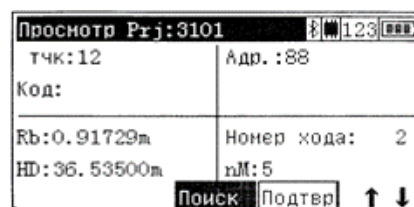
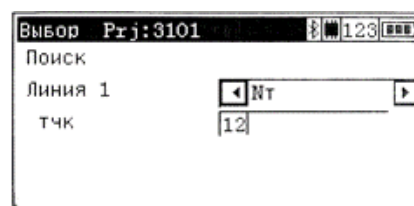
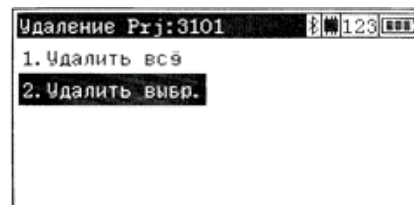
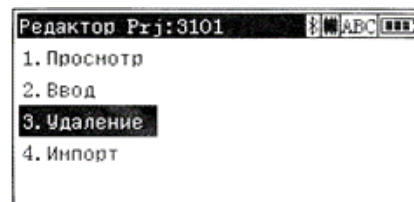
Выберите **Удалить выбр.** (Удалить выбранные)

С помощью клавиш навигации задайте критерии поиска в поле **Линия 1**.

В зависимости от критериев поиска введите номер точки, адрес или номер хода.

Нажмите клавишу **Enter**, при этом на дисплее появится строка данных.

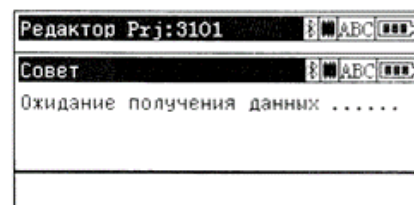
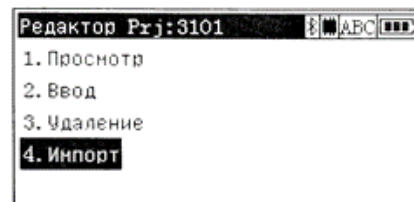
Выберите **Подтвер.** (**Подтвердить**) для подтверждения, при этом выбранные данные будут удалены.



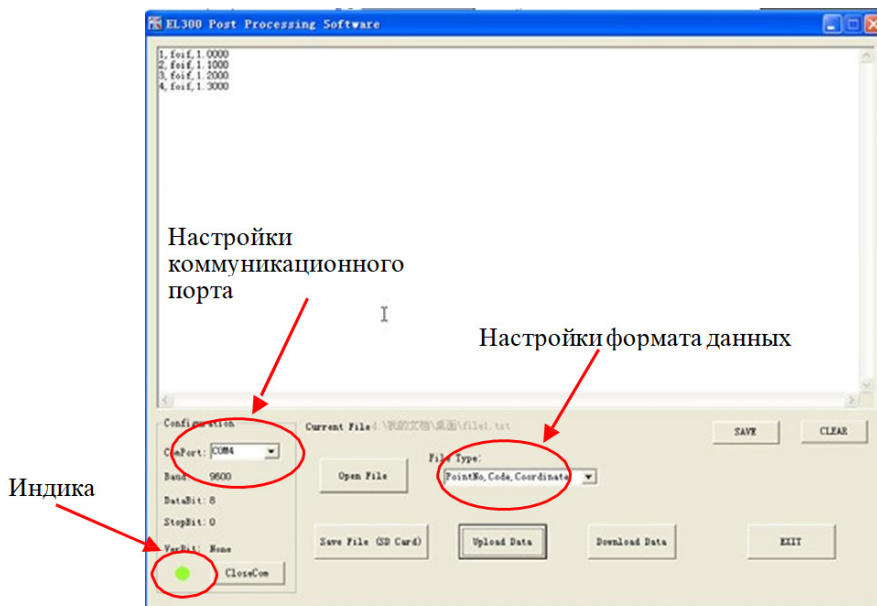
## 9.5.5. Импорт данных

В меню **Редактор** (Редактор данных), выберите **Импорт**.

На дисплее появится сообщение "**Ожидание получения данных ...**". С помощью последовательного кабеля подключите цифровой нивелир к ПК.



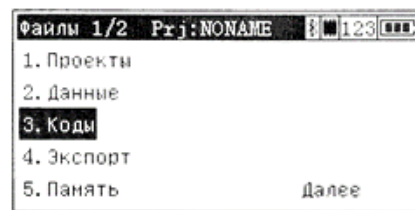
Запустите на ПК программу переноса данных, сначала настройте коммуникационный порт, затем щелкните мышью по кнопке Opencom, при этом цвет индикатора изменится с красного на зеленый.



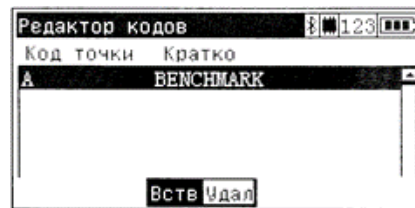
Выберите формат данных для загрузки строк данных, щелкните мышью по кнопке OpenFile для импортирования файла данных, при этом все данные в этом файле отобразятся в окне программы переноса данных. Щелкните мышью по кнопке Upload Data для переноса отображаемых данных во внутреннюю память прибора.

## 9.6. Редактирование списка кодов

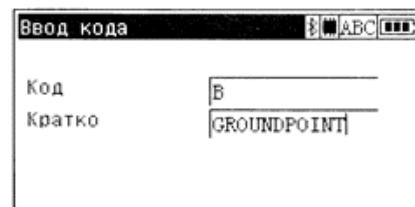
В главном меню выберите **Файлы**.



Выберите **Коды (Редактор кодов)**, при этом на дисплее появится список кодов.



Выделите **Вств** и нажмите клавишу **ENTER** для вставки нового пункта.

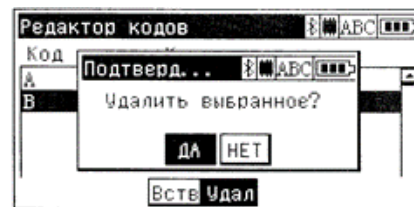


Введите код и данные кода, нажмите клавишу **ENTER** для сохранения кода в памяти.

С помощью навигационных клавиш "**вверх**" / "**вниз**" выберите пункт, который необходимо удалить, выделите **Удал** и нажмите клавишу **ENTER**.



Выберите **ДА** и нажмите клавишу **ENTER** для продолжения или выберите **НЕТ** и нажмите клавишу **ENTER** для прекращения операции.



## 9.7. Экспорт данных на ПК

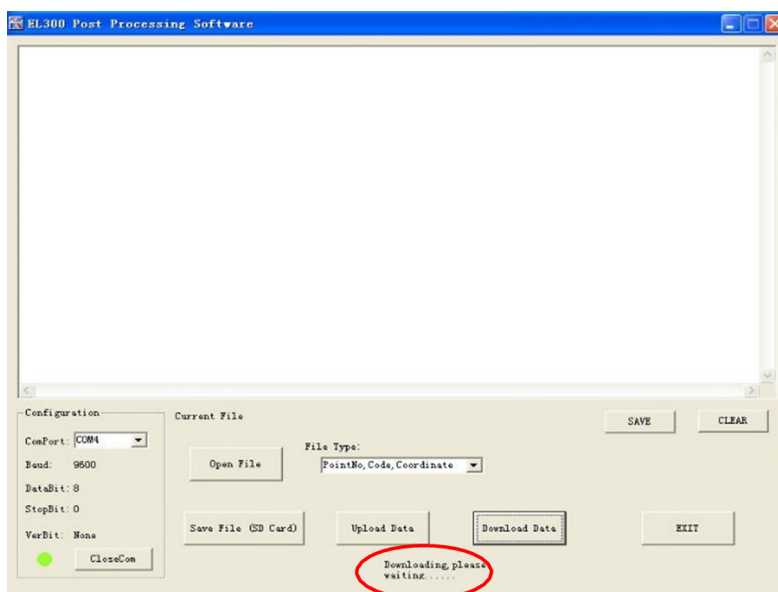
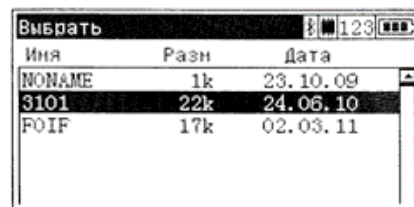
При помощи последовательного кабеля подключите ПК к цифровому нивелиру и запустите на ПК программу переноса данных.

Запустите на ПК программу переноса данных, сначала настройте коммуникационный порт, затем щелкните мышью по кнопке **Opencom**, при этом цвет индикатора изменится с красного на зеленый.

В главном меню выберите **Файлы**. Выберите Экспорт (**Экспорт данных**).

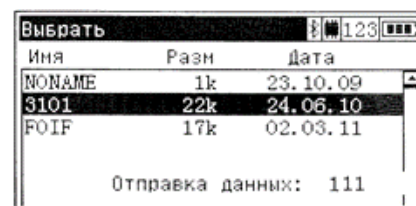
Выберите предлагаемый проект из списка.

На ПК щелкните мышью по кнопке **Download Data** (**Выгрузить данные**) для переноса данных с нивелира.



Программа переходит в режим ожидания данных с нивелира

На приборе нажмите клавишу **ENTER** для продолжения, при этом данные выбранного проекта будут перенесены на ПК. По завершении переноса данных на дисплее прибора снова появится меню управления проектами.



## 9.8. Память

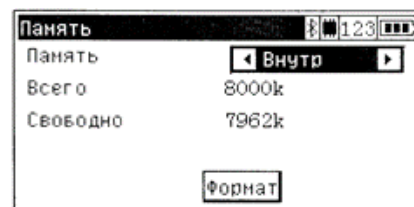
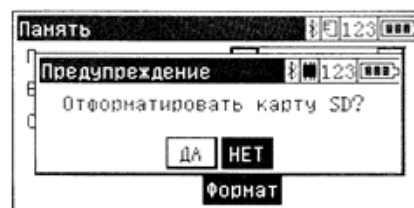
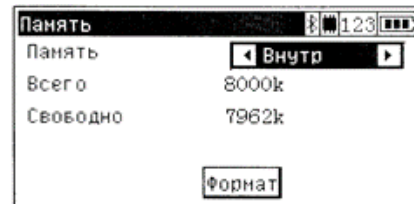
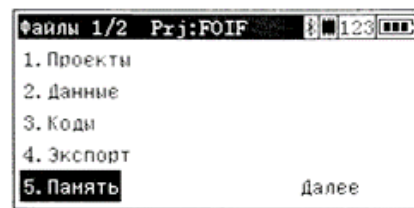
В главном окне выберите **Файлы**.  
Выберите **Память**, и на дисплее появится информация о памяти.

Выберите **Формат** для форматирования памяти.

Выберите **ДА** и нажмите клавишу **ENTER** для продолжения работы.  
**ВНИМАНИЕ!** В ходе форматирования памяти удаляются все сохраненные данные.

Выберите **НЕТ** и нажмите клавишу **ENTER** для отмены операции.

На дисплее нивелира вновь появится меню управления файлами.



## 9.9. Перенос данных с помощью USB-кабеля

Для переноса данных с нивелира используется стандартный USB-кабель. С помощью этого кабеля вы можете подключать нивелир к ПК напрямую без необходимости установки драйверов.

В главном окне выберите **Файлы** для вызова меню управления проектами. Нажмите клавишу "вниз", чтобы перейти на страницу номер 2.

Выберите USB, при этом на дисплее нивелира появится сообщение:

**У ФУНКЦИИ**

**Извлечь USB**

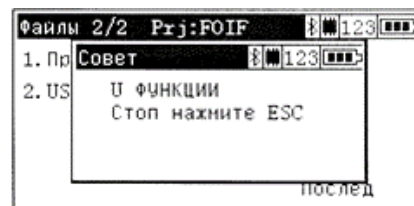
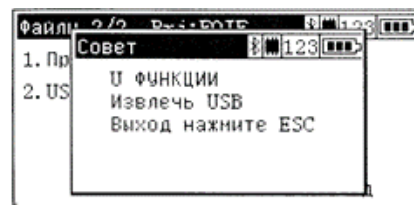
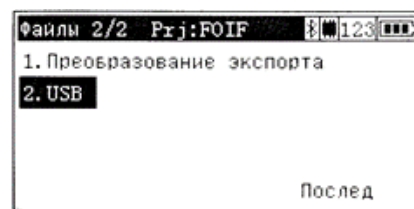
**Выход нажмите ESC**

Соедините прибор с ПК интерфейсным кабелем, при этом на дисплее появится сообщение:

**У ФУНКЦИИ**

**Стоп нажмите ESC**

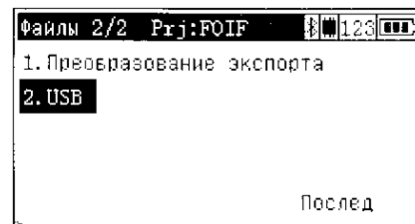
Это означает, что нивелир успешно подключен к ПК.



После подключения прибора к ПК внутренняя память прибора будет отображаться в виде одного из флеш-дисков ПК, при этом просмотр данных обеспечивается с помощью ПО для переноса данных.



Нажмите клавишу [ESC], чтобы прервать соединение. После этого на экране прибора появится предыдущее меню.



## 9.10. Формула и постоянные

Поправка для отсчета по рейке и расстояния визирования

$$L = L_0 - K_1 + K_2$$

где

$K_1 = E^2 / (2 * R)$  – поправка на кривизну Земли

$K_2 = r_k * E^2 / (2 * R)$  – поправка на рефракцию

$L_0$  – нескорректированный отсчет по рейке

$E$  – расстояние визирования

$R$  – радиус Земли,  $R = 6380000$  м

$r_k$  – коэффициент рефракции

## 10. Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики нивелиров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристик для модификации	
	EL302A	EL03
Модификация	EL302A	EL03
Пределы допускаемой средней квадратической погрешности измерений превышений на 1 км двойного хода при электронном считывании, мм по кодовым инварным рейкам В3020, В3030 по кодовым фиберглассовым рейкам В2620, В2630 по кодовым алюминиевым рейкам В2650	±0,7 ±1,0 ±1,0	±0,3 ±1,0 ±1,0
Пределы допускаемой средней квадратической погрешности измерений превышений на 1 км двойного хода при оптическом считывании, мм	±1,5	±1,5
Диапазон измерений расстояний при электронном считывании, м	от 2 до 105	от 2 до 110
Пределы допускаемой средней квадратической погрешности измерений расстояний при электронном считывании, мм	±(1·10) <sup>2)</sup> ±(1·10-3·L) 1) <sup>2)</sup> ±(2·10-3·L) 1) <sup>3)</sup>	±(1·10) <sup>2)</sup> ±(1·10-3·L) 1) <sup>2)</sup> ±(2·10-3·L) 1) <sup>4)</sup>
<p><sup>1)</sup> Где L - измеряемое расстояние, мм.  <sup>2)</sup> В диапазоне измерений от 2 до 10 включительно, м.  <sup>3)</sup> В диапазоне измерений свыше 10 до 50 включительно, м.  <sup>4)</sup> В диапазоне измерений свыше 50 до 105 включительно, м.  <sup>5)</sup> В диапазоне измерений свыше 50 до 110 включительно, м.</p>		

Технические характеристики нивелиров приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристик для модификации	
	EL302A	EL03
Модификация	EL302A	EL03
Увеличение зрительной трубы, крат, не менее	30	
Угловое поле зрения зрительной трубы, не менее	1°30"	
Наименьшее расстояние визирования, м, не более - при электронном считывании - при оптическом считывании	2 1	
Цена деления горизонтального лимба, градус <sup>6)</sup>	1	
Диапазон компенсации компенсатора, минута	±14	
Цена деления круглого установочного уровня, минута /2 мм	8	
Напряжение питания постоянного тока, В: внутренний аккумулятор	7,4	6,0
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	240×195×195	
Масса, кг, не более	3,0	
Диапазон рабочих температур, °С	от -20 до +50	
<sup>6)</sup> Здесь и далее по тексту: градус и минута – единицы измерений плоского угла.		

Прочие функциональные характеристики нивелиров приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Прочие функциональные характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристик для модификации	
Модификация	EL302A	EL03
Время измерений, сек	Обычно 2 с	
Дальность измерений (электронные измерения)	105 м	110 м
Точность измерения расстояний	10 мм	
Дальность измерений (визуальные измерения)	от 1.0 м	
Компенсатор (тип)	Маятниковый с магнитным демпфером	
Компенсатор (точность установки)	0.3"	
Диапазон компенсации компенсатора, минута	±14"	
Зрительная труба (увеличение)	30х	
Поле зрения зрительной трубы	1°30" (2,3 м и на 100 м)	
Регистрация данных (встроенная память)	4 Гб	
Регистрация данных (сохранение данных)	SD карта памяти (до 16 Гб)	
Регистрация данных (клавиатура)	Буквенно-цифровая, 24 клавиши с подсветкой	
Дисплей	LCD (с подсветкой), 7 строк ×32 символа	
Программа измерений	ЗП, ЗППЗ, ЗПЗП, ЗППП, ПЗЗП, вынос в натуру, промежуточные точки, уравнивание хода	
Передача данных	USB, RS-232C (опционально)	USB, RS-232C Bluetooth (опционально)
Дистанционное управление	-	пульт (опционально)
Питание (аккумулятор)	Сменная батарея Li-Ion 7,4В 2000 мАч	
Время работы	до 12 ч (при t выше +12°C)	
Вес с аккумулятором	3.0	
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	240×195×195	
Рабочая температура, °С	от -20°C до + 50°C	
Защита от пыли и влаги	IP54	

## 11. Комплектность

Комплектность нивелиров приведена в таблице 3.

Наименование	Обозначение	Количество
Нивелир электронный <sup>1)</sup>	EL302A или EL03	1 шт.
Аккумуляторная батарея	-	1 шт.
Зарядное устройство	-	1 шт.
Интерфейсный кабель	-	1 шт.
Карта памяти формата SD	-	1 шт.
Набор инструментов для ухода за оптикой и юстировки	-	1 шт.
Защитная крышка объектива	-	1 шт.
Транспортировочный футляр	-	1 шт.
Пульт дистанционного управления <sup>2)</sup>	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации на USB-флеш-накопителе	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

<sup>1)</sup> модификация в соответствии с заказом покупателя  
<sup>2)</sup> По заказу покупателя (для модификации EL03).