



# Leica DNA03/DNA10

## Руководство по эксплуатации

Версия 2.0  
Русская

- when it has to be **right**

*Leica*  
Geosystems

---

## Нивелир электронный

Поздравляем Вас с приобретением нового нивелира электронного фирмы Leica Geosystems.



В этом Руководстве содержатся все необходимые инструкции по работе с нивелиром, а

также важные указания по технике безопасности. См. раздел "Техника безопасности".

Внимательно прочтите данный раздел до начала работ с нивелиром.

### Торговые марки

- Windows и Windows CE являются торговыми марками корпорации Microsoft Corporation
- CompactFlash и CF являются торговыми марками корпорации SanDisk

Все остальные торговые марки являются собственностью их обладателей.

---

## Идентификация прибора

Тип и заводской номер вашего нивелира указаны на табличке, расположенной на нижней части инструмента. Запишите эти данные ниже в соответствующие строчки и имейте их под рукой при обращении к вашему дилеру или в сервисный центр.

Тип: \_\_\_\_\_

Заводской номер: \_\_\_\_\_

---

## **Символы, используемые в данном руководстве**



Полезная информация для техники правильной и более эффективной работы с инструментом.



### **ОПАСНО**

Непосредственная опасность, способная привести к серьезным травмам и даже к летальному исходу.



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Риски эксплуатации или непредусмотренное использование прибора, которые могут привести к серьезным травмам и даже к летальному исходу.



### **ОСТОРОЖНО**

Риски эксплуатации прибора или риски, связанные с его штатным применением, которые могут вызвать небольшие травмы, но привести к значительному материальному, финансовому или экологическому ущербу.

# Оглавление

<b>Введение</b> .....	<b>8</b>	<b>Измерения</b> .....	<b>31</b>
Принципы измерений.....	9	Общие замечания.....	31
Действие Руководства .....	9	Нивелирные отсчеты .....	31
<b>Основные особенности</b> .....	<b>10</b>	Линейные измерения .....	32
Главные компоненты.....	11	Угловые измерения .....	33
Измеряемые величины.....	14	<b>Управление инструментом</b> .....	<b>34</b>
Области применения .....	15	Клавиатура и дисплей .....	35
Проложение нивелирных ходов .....	15	Функциональные кнопки.....	36
Нивелирование по площадям .....	17	Комбинации клавиш .....	36
Программа Leica Geo Office (LGO).....	18	Курсорные кнопки.....	37
PCMCIA .....	20	Кнопки ввода данных.....	38
Комплектация .....	21	Дисплейные кнопки.....	39
Содержимое контейнера .....	21	Навигация по разделам меню .....	41
Аккумуляторы .....	22	Меню подсветки.....	42
Аккумуляторы .....	23	Ввод информации.....	43
Карта памяти.....	24	Ввод числовых данных.....	43
Внешние источники питания.....	25	Ввод алфавитно-цифровых значений .....	44
<b>Подготовка к работе</b> .....	<b>26</b>	Вставка символов и цифр.....	44
Горизонтирование.....	27	Удаление букв и цифр.....	45
Фокусировка зрительной трубы .....	29	Набор символов .....	45
Центрирование.....	30		

Поиск точек .....	46	Просмотр измерений .....	71
Поиск с использованием шаблонов .....	49	Код.....	72
<b>Рекомендации по выполнению измерений.....</b>	<b>50</b>	Идентификатор точки и приращение .....	73
Особые условия работы.....	50	Ручной ввод измеренных значений .....	73
Основные настройки инструмента.....	52	<b>Начальные программы.....</b>	<b>75</b>
Режимы измерений (MODE).....	53	Настройка проекта .....	76
Процесс измерений.....	55	Настройка хода .....	77
Повторные измерения .....	56	Установка допусков .....	79
Работа с идентификаторами точек .....	57	Выбор метода.....	81
Управление данными в памяти нивелира .....	58	Контрольный лист.....	81
<b>Измерения и Запись.....</b>	<b>59</b>	Сообщения об ошибках начальных программ .....	82
Начальный дисплей (отсчет на первую заднюю точку).....	61	<b>Программы измерений .....</b>	<b>83</b>
Дисплей передней рейки.....	62	Введение .....	83
Дисплей измерений на заднюю рейку .....	63	Нивелирный ход .....	84
Измерения промежуточных точек или разбивка точки (вынос отметки).....	63	Типичный экран измерений точек хода (З/ П) .....	85
Съемка промежуточных точек .....	64	Просмотр последних измерений на ЗТ .....	86
Разбивка .....	66	Просмотр последних измерений на ПТ.....	87
<b>Функции (FNC).....</b>	<b>70</b>	Промежуточные измерения и разбивка ....	87
Пробные измерения.....	71	Результаты на станции .....	88
		Превышение допусков .....	89

Контроль .....	90	<b>Управление данными .....</b>	<b>117</b>
Уравнивание нивелирного хода .....	92	Функции карты памяти .....	118
Управление данными.....	95	Просмотр и редактирование	
Поверки и юстировки .....	96	данных .....	119
Метод "А x Вх" .....	98	Измерения .....	119
Метод "А x В" .....	100	Твердые точки .....	121
Процедура измерений .....	102	Список кодов.....	122
<b>Кодирование .....</b>	<b>104</b>	Удаление из памяти .....	123
Ввод кодов .....	105	Информация о памяти .....	124
Быстрое кодирование (QC).....	106	Экспорт данных.....	125
<b>Меню настроек.....</b>	<b>108</b>	Импорт данных .....	127
ВСЕ НАСТРОЙКИ .....	110	<b>Хранение данных.....</b>	<b>129</b>
СИСТЕМА .....	110	Начальные программы .....	129
Измерения .....	111	Программы измерений.....	130
Связь .....	112	Режим измерений и параметры	
Единицы .....	113	поправок .....	131
Дата и время.....	114	Кодирование.....	132
Системная информация .....	114	Координаты твердых точек .....	132
Проверка с климатором .....	115	Порт RS232.....	133
		<b>Техника безопасности .....</b>	<b>134</b>
		Назначение инструмента.....	134
		Недопустимое использование .....	135

Пределы допустимого применения ....	135
Уровни ответственности .....	136
Риски эксплуатации .....	137
Электромагнитная совместимость (EMC) .....	141
Нормы FCC (применимы в США) .....	143
Маркировка прибора .....	145
<b>Хранение и транспортировка ....</b>	<b>146</b>
Транспортировка .....	146
<b>Поверки и юстировки.....</b>	<b>150</b>
Штатив .....	150
Круглый уровень .....	150
Сетка нитей .....	151
<b>Технические характеристики ....</b>	<b>152</b>
<b>Поправки/ формулы .....</b>	<b>155</b>
<b>Принадлежности .....</b>	<b>156</b>
<b>Сообщения об ошибках .....</b>	<b>157</b>
<b>Алфавитный указатель .....</b>	<b>158</b>

## Введение

С приобретением этого нивелира электронного Leica Вы выбрали превосходный продукт, с прекрасной эргономичностью и выдающейся точностью измерений. Оба типа инструментов выполняют электронное считывание измерений высоты рейки. Пузырек круглого уровня достаточно приблизительно установить на каждой станции. Точная установка оси визирования достигается автоматически с помощью высокоточного компенсатора. Электронные измерения запускаются нажатием кнопки. Если в данный момент невозможно выполнить электронное измерение, тогда высота может быть считана оптически с обычной рейки с сантиметровыми делениями и вручную введена с клавиатуры.

Нивелиры электронные Leica поставляются с широким набором прикладных программ. Выполнение отдельных измерений, так же просто, как и проложение нивелирного хода. С программой "Уравнивание нивелирного хода", измеренные высоты могут быть сравнены непосредственно с высотой твердых точек и,

при желании, исправлены. Вынос абсолютной отметки, определение разницы высот или превышений между точками - все это легко выполнимо.

Уникальная концепция построения файлов форматов позволяет выводить сохраненные данные в любом виде. Файлы форматов создаются индивидуально и легко модифицируются. Полевой журнал, например, после завершения в поле, может быть скопирован на карту памяти.



---

## **Принципы измерений**

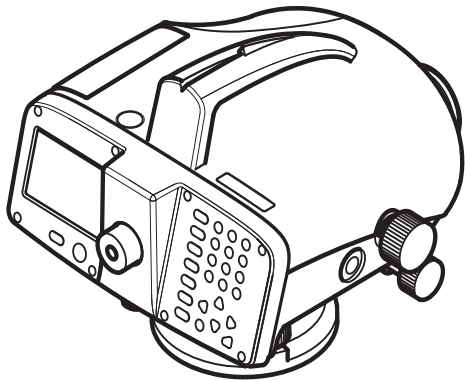
Штрих-код рейки хранится в памяти нивелира в качестве эталонного сигнала. При выполнении измерений попадающий в поле зрения сегмент рейки фиксируется декодером штрих-кодов. После этого полученный сигнал сравнивается с эталонным. Результатом этого сравнения являются отсчет по высоте визирного луча и горизонтальное проложение. Как для электронных, так и оптических измерений рейка должна устанавливаться в вертикальное положение. Возможно также применение подсветки рейки в условиях плохой ее естественной освещенности.

---

## **Действие Руководства**

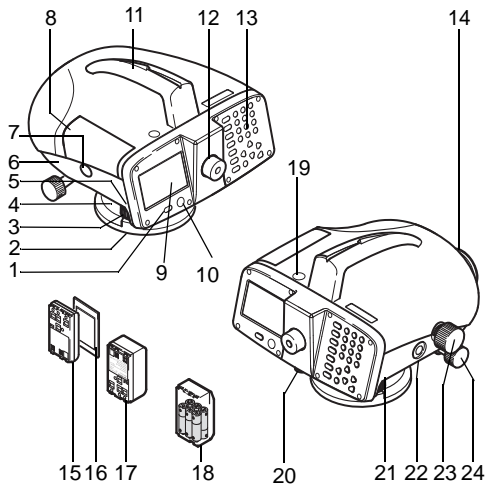
Приведенная в данном Руководстве информация относится к обоим нивелирам серии DNA. Те разделы, которые применимы только к DNA03, отмечены в тексте соответствующим образом.

## Основные особенности



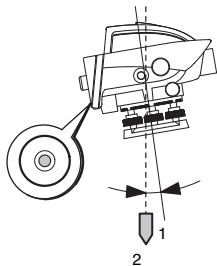
- Большой дисплей, алфавитно-цифровая клавиатура
- Удобный винт вращения нивелира вокруг его оси
- Батарейки типа Camcorder
- Демпфируемый магнитом компенсатор
- Встроенные программы
- Хранение данных во внутренней памяти
- Возможность переноса данных на карту PCMCIA или CF через адаптер

## Главные компоненты



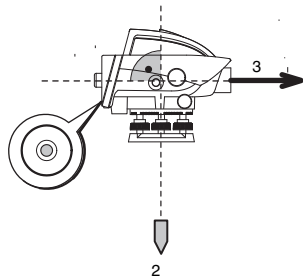
- 1 Кнопка включения и выключения
- 2 Подставка
- 3 Подъемные винты
- 4 Горизонтальный круг
- 5 Рычаг открытия батарейного отсека
- 6 Батарейный отсек
- 7 Кнопка открытия крышки гнезда PC-карты
- 8 Крышка гнезда PC-карты
- 9 Дисплей
- 10 Круглый уровень
- 11 Рукоятка с визиром
- 12 Окуляр
- 13 Клавиатура
- 14 Объектив
- 15 Аккумулятор GEB111 (опция)
- 16 Карта PCMCIA или CF карта с адаптером (опция)
- 17 Аккумулятор GEB121 (опция)
- 18 Адаптер GAD39 для 6 батареек (опция)
- 19 Окошко для подсветки уровня
- 20 Юстировочный винт сетки нитей
- 21 Интерфейс RS232 с подачей питания от внешнего источника
- 22 Кнопка запуска измерений
- 23 Фокусировочный винт
- 24 Бесконечный наводящий винт вращения по горизонтали в обоих направлениях

## Наклон оси вращения нивелира



После приведения в нульpunkt круглого уровня ось вращения нивелира находится в вертикальном положении с небольшим отклонением. Более точное горизонтирование выполняется с помощью компенсатора.

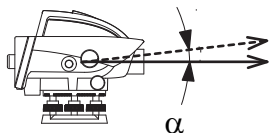
## Компенсатор



Компенсатор корректирует наклон оси вращения нивелира, вследствие чего его визирная ось становится горизонтальной.

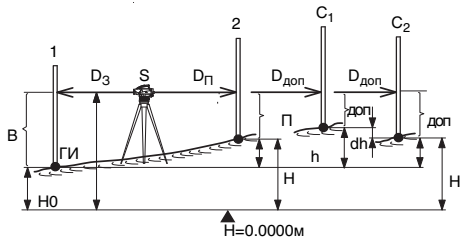
- 1 Вертикальная ось
- 2 Отвесная линия
- 3 Визирная ось

## Коллимационная ошибка (главное условие нивелира)



Главным условием нивелира ( $\alpha$ ) является горизонтальность положения его визирной оси. Горизонтальность определяется путем проверок.

## Измеряемые величины



- S** Станция (точка стояния)
- 1** Рейка 1 (задняя)
- 2** Рейка 2 (передняя)
- C** Рейка C (дополнительные точки: дополнительные точки - при съемке, разбивочные точки - при выносе отметки)
- 3** Отсчет по задней рейке (при двойных измерениях З1 и З2)

- П** Отсчет по задней рейке (при двойных измерениях П1 и П2)
- доп** Отсчеты на рейки, установленные на дополнительных точках
- D<sub>з</sub>** Расстояние до задней рейки
- D<sub>п</sub>** Расстояние до передней рейки
- D<sub>доп</sub>** Расстояния до реек, установленных на дополнительных точках
- H<sub>0</sub>** Высота начальной твердой точки (например, высота над уровнем моря)
- H** Высота передней точки или дополнительной точки
- h** Превышение между ЗТ и ПТ или дополнительной точкой
- dh** Превышение между двумя последовательно измеренными точками
- ГИ** Горизонт инструмента (высота визирной оси)

Дополнительные вычисления, связанные с перечисленными величинами, описаны в разделе "Поправки и вычислительные формулы".

---

## **Области применения**

### **DNA10**

Техническое нивелирование.

### **DNA03**

Техническое нивелирование и нивелирование более высокой точности.

### **Подбор реек**

Точность нивелирных работ зависит от правильного выбора инструмента и соответствующих реек. Для средних по точности работ можно использовать стандартные нивелирные рейки, а для высокоточных работ следует применять инварные рейки.

### **Основные приложения**

- Измерение расстояний до реек
- Проложение нивелирных ходов
- Съёмка и разбивка дополнительных пикетов.
- Онлайн-операции с использованием компьютера.

## **Проложение нивелирных ходов**

В соответствии с требуемой точностью требования, предъявляемые к обычным нивелирным измерениям, распространяются и на измерения, выполненные с помощью нивелиров электронных.

### **Следует соблюдать следующие общие рекомендации:**

- Равенство расстояний до задней и передней точек.
- Проложение прямых и обратных ходов (или двойных измерений) с контролем полученных невязок (расхождений).

### **Только для высокоточного нивелирования:**

- Длина плеч не более 30м.
- Высота линии визирования над поверхностью не менее 0.5м для минимизации влияния рефракции.
- Выполнение двойных измерений (ЗППЗ, аЗППЗ) для обеспечения необходимой точности результатов и снижения влияния на нее возможных наклонов рейки.

- Применение альтернативных процедур наблюдений (аЗППЗ = ЗППЗ ПЗЗП) для исключения остаточных погрешностей работы компенсатора.
- Использование зонта для защиты нивелира от солнечных лучей.
- Точный режим: значение "Точно" устанавливается при установке допусков для нивелирного хода, инструмент контролирует расстояние по дальномерным нитям считывая по верхнему и нижнему сектору рейки. Сокращенное количество штрихкодовых элементов рейки может немного понижать точность измерений, взятых с края рейки. Если расстояние составляет меньше чем 50 см - будет показано предупреждение. Когда этот способ активизирован, верхние и нижние границы рейки автоматически будут преобразованы к инварной 3-хметровой рейке. Чтобы использовать рейки других размеров, границы пределов могут быть выставлены в ручную. Точный режим также контролирует расстояния, предельные для данного типа рейки. Эти расстояния

зависят от физических свойств инструмента и рейки. Точность измерений высоты в пределах этих диапазонов расстояния может также быть немного ниже. Показывается предупреждение, если имеющееся расстояние находится в пределах следующих диапазонов: 13.250 м. - 13.500 м. и 26.650 м. - 26.900 м. Точный режим служит полезным инструментом для увеличения точности измерений. Активирование Точного режима для нивелирного хода обычной точности возможно, но не обязательно.



## ***Нивелирование по площадям***

В отличие от проложения нивелирных ходов, расстояния до реек в нивелировании по площади могут существенно отличаться. В зависимости от требуемой точности, имеется возможность учесть погрешность наклона линии визирования и кривизны земной поверхности.



Настоятельно рекомендуется использовать зонт для защиты нивелира от солнечных лучей.

---

## **Программа Leica Geo Office (LGO)**

Этот программный пакет содержит различные программы для того, чтобы помочь Вам в работе. Программа LGO-Tools это неполная версия программы LGO и может быть установлен на ваш компьютер с CD-диска, входящего в комплект поставки.

После завершения инсталляции Вы сможете работать со следующими программами:

- **Data Exchange Manager (Менеджер обмена данными)**

Этот модуль служит для обмена данными (координаты, результаты измерений, коды объектов, выходные форматы) между внутренней памятью инструмента и компьютером. Также доступен обмен данными между картой PCMCIA (в инструменте) и ПК.

- **Coordinate Editor (Редактор координат)**

Импорт/экспорт/создание/редактирование координатных файлов.

- **Codelist Manager (Управление списками кодов)**  
Создание и редактирование списков кодов.
- **Software Upload (Загрузка программного обеспечения)**  
Загрузка системного программного обеспечения и прикладных программ.
- **Format Manager (Менеджер форматов)**  
Создание и редактирование заданных пользователем выходных форматов.
- **Configuration Manager (Менеджер конфигураций)**  
Создание и редактирование пользовательских настроек работы нивелира.
- **DNA GSI Converter (DNA GSI Конвертер)**  
Преобразование данных, полученных нивелирами DNA03/ DNA10, имеющих новый GSI-формат, который использовался в нивелирах NA3003/ NA2002.



Для получения более подробной информации о программе Leica SurveyOffice используйте ее справочную систему (Online Help).

Полный программный пакет LEICA Geo Office можно приобрести за дополнительную плату. Базовый модуль и выбранные при покупке опции обеспечивают визуализацию данных, выполнение расчетов, контроль качества результатов и запись данных, полученных с помощью различных инструментов фирмы Leica.

Для оценки качества нивелирных измерений в среде LGO имеются следующие возможности:

- Вывод результатов проложения одиночных ходов, их редактирование и оценка точности.
- Создание и уравнивание нивелирных сетей.

Более подробную информацию о программном пакете LGO можно получить в местных представительствах фирмы Leica.

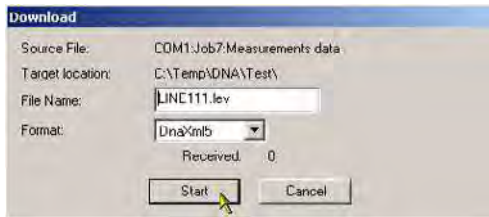
### **Обмен данными:**

Для передачи данных с нивелиров серии DNA в программную среду LGO настоятельно рекомендуется применять формат XML. Необходимый для этого форматный файл DnaXml.frt имеется на прилагаемом CD. Его можно установить в нивелире с помощью утилиты "Data Exchange Manager".



Перенос данных из проектов, имеющих в памяти нивелира, на компьютер также выполняется с помощью утилиты "Data Exchange Manager".

Поскольку программы LGO / LevelPak-Pro по умолчанию считывают данные в формате \*.lev, рекомендуется придавать экспортируемым на компьютер файлам данное расширение. Данная маска отображается при передаче данных на компьютер в LGO Data Exchange Manager (Менеджер обмена данными). Выбор формата "DnaXml4" проиллюстрирован на приведенном ниже рисунке:



Не рекомендуется использовать формат GSI для передачи измеренных данных с нивелира в программу LGO. Так как формат GSI не включает в себя всю информацию, то в процессе вычислений высоты могут возникать ошибки, ведущие к неверным результатам.

Передача измеренных данных с нивелира в LGO также не рекомендуется в формате XML.

## PCMCIA

Результаты измерений записываются в память нивелиров DNA03/ DNA10 и хранятся там. Кроме того, данные могут быть скопированы на PCMCIA из внутренней памяти.

Карта (адаптер) стандарта PCMCIA поддерживает карты памяти ATA-Flash, SRAM и CF. Для обмена данными на компьютере должен иметься слот для карт PCMCIA, а при его отсутствии можно использовать драйв OMNI фирмы Leica Geosystems.

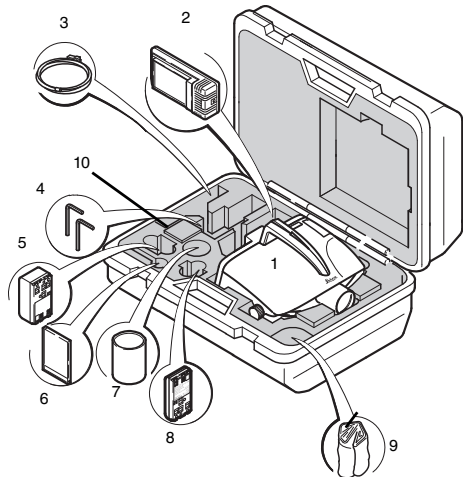
Предусмотрена также возможность обмена данными между картой PCMCIA, установленной в слоте нивелира, и компьютер через интерфейс RS 232 в программной среде Leica Survey Office.



Из-за возможной несовместимости со встроенными в компьютер драйвами для карт, настоятельно рекомендуется для карт SRAM применять упомянутое выше устройство OMNI.

## Комплектация

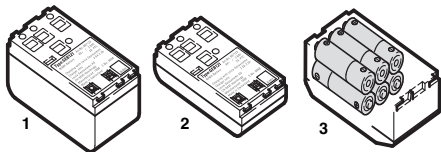
Откройте контейнер и проверьте комплектность поставки.



## Содержимое контейнера

- 1 Нивелир электронный
- 2 Зарядное устройство (опция)
- 3 Кабель Lemo-0/ RS232 (опция)
- 4 Ключ Аллена (2 шт.)
- 5 Аккумулятор GEB121 (опция)
- 6 Карта памяти
- 7 Бленда (опция)
- 8 Аккумулятор GEB111 (опция)
- 9 Чехол
- 10 Руководство по эксплуатации, CD-ROM

## Аккумуляторы



- 1 GEB121
- 2 GEB111
- 3 Источники питания

Инструменты фирмы Leica Geosystems питаются от аккумуляторных батарей. Для нивелиров серии DNA рекомендуется использовать аккумуляторы типа GEB111 или Pro GEB121. В качестве опции можно приобрести адаптер GAD39 на 6 стандартных батареек.

Шесть таких батареек (по 1.5 вольт каждая) обеспечивают напряжение в 9 вольт. Вольтметр нивелира рассчитан на работу с аккумуляторами GEB111 или GEB121 напряжением 6 вольт.

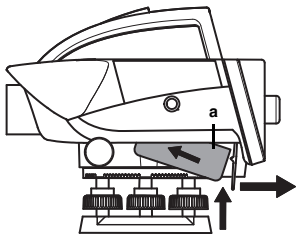
При использовании отдельных батареек, индикация зарядки некорректна. По этой причине невозможно контролировать вольтаж при использовании блока из 6 батареек. Преимуществом этого варианта является более длительное время работы элементов питания.



Старайтесь использовать источники питания, зарядные устройства и принадлежности фирмы Leica Geosystems, либо от производителей, рекомендованных Leica Geosystems, для обеспечения нормальной работы нивелира.

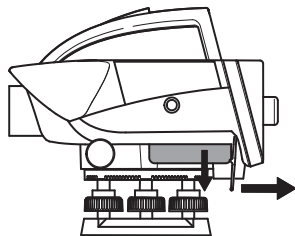
## Аккумуляторы

### Установка



Вставляйте аккумулятор в направлении объектива (точка контакта a). Потяните рычажок в сторону дисплея и нажмите на аккумулятор в верхнем направлении до щелчка.

### Извлечение




Возьмитесь одной рукой за открытый батарейный отсек, а другой рукой надавите на рычажок в направлении дисплея. Аккумулятор выйдет из отсека.

## Карта памяти

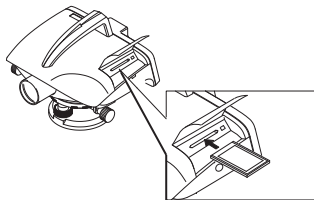
### Крышка слота карты

Открытие: Нажмите на защелку.

Закрытие: Нажмите на крышку в нижнем направлении.

 Крышка слота карты должна быть закрыта во время работы для защиты от влаги и пыли.

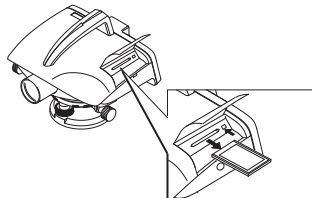
### Вставка карты в слот




Вставьте карту в слот логотипом Leica вверх.

**Контроль:** Кнопка выброса карты должна быть выдвинута.

## Извлечение карты




Нажмите до упора на кнопку извлечения карты. Карта должны выйти из слота.

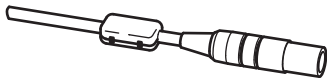
 Проверяйте отсутствие влаги и пыли на картах. Вставка карт и их извлечение должны производиться только при выключенном инструменте.



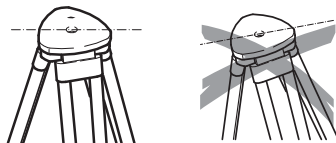
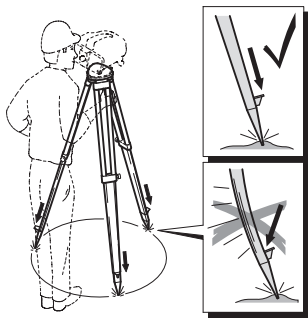
## **Внешние источники питания**

Для питания от внешних источников нужно использовать только кабели с ферритовой защитой (по требованиям EMV к электромагнитной совместимости).

 Подключаемые к нивелиру кабели Lemo должны иметь ферритовую защиту. Подключение и отсоединение этих кабелей должны проводиться только при выключенном инструменте. Все поставляемые фирмой Leica Geosystems кабели имеют ферритовую защиту.

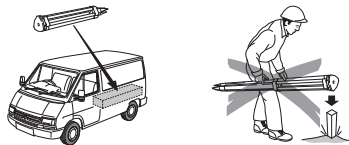


## Подготовка к работе



Устанавливая штатив, следите за тем, чтобы его головка была примерно в горизонтальном положении. Небольшой наклон нивелира будет в дальнейшем устранен с помощью подъемных винтов.

- 1 Ослабьте затяжные винты ножек штатива, выдвиньте их на нужную длину и затяните винты.
- 2 Для того чтобы обеспечить надежную установку штатива, достаточно сильно вдавите его ножки в землю.
- 3 При фиксировании ножек штатива усилие должно прилагаться вдоль ножки.



## Горизонтирование

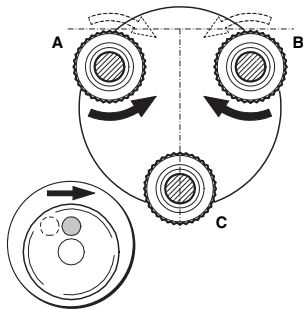
Бережно обращайтесь со штативом:

- Следите за состоянием резьбы всех винтов и болтов.
- При транспортировке всегда зачехляйте штатив.
- Используйте штатив только по назначению.

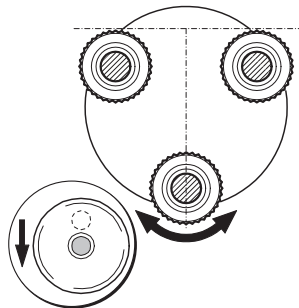


- 1 Установите инструмент на штатив. Слегка затяните становой винт штатива.
- 2 Приведите подъемные винты трегера в среднее положение.
- 3 Приведите пузырек круглого уровня в нульпункт.

## Центрирование круглого уровня

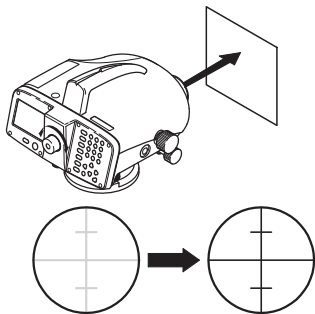


- 1 Расположите окуляр над подъемным винтом С.
- 2 Приведите пузырек уровня в показанное серым кружком на рисунке положение, одновременно вращая винты А и В в противоположных направлениях.

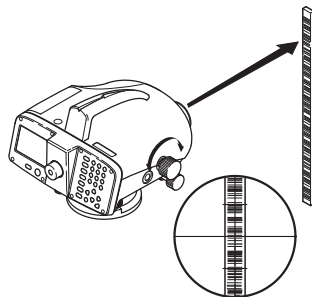


- 3 С помощью винта С приведите пузырек в нульпункт.

## Фокусировка зрительной трубы

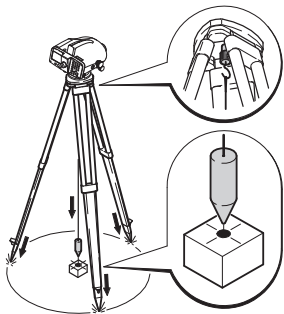


- 1 Наведите трубу на светлый объект, например, на лист бумаги.
- 2 Вращайте окулярное кольцо до получения четкого изображения сетки нитей.



- 3 Наведите трубу на рейку, пользуясь визиром.
- 4 Вращайте фокусирующий винт до получения четкого изображения рейки. Окончательная фокусировка проверяется отсутствием изменения положения сетки нитей на рейке при смещении глаза относительно окуляра (отсутствие параллакса).

## Центрирование



Для центрирования над точкой выполните следующее:

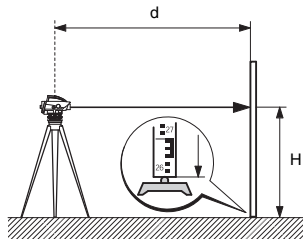
- 1 Подвесьте отвес на крючок штатива.
- 2 Ослабьте становой винт и передвигайте нивелир по головке штатива до получения положения отвеса над точкой.
- 3 Затяните становой винт.

## Общие замечания

- Выполните поверку и юстировку положения визирной оси, а также круглых уровней нивелира и реек:
  - Перед началом работ в поле
  - После долгого хранения
  - После длительной транспортировки
- Следите за чистотой оптики. Наличие пыли или конденсата способно ограничить возможности измерений.
- Перед началом работ дайте нивелиру воспринять окружающую температуру (для этого требуется примерно 2 минуты на градус разницы между этой температурой и температурой инструмента).

## Нивелирные отсчеты

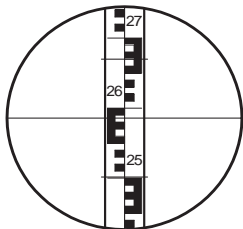
Ниже приведен пример оптических измерений:



- 1 Установите инструмент, отгоризонтируйте его и настройте на резкость сетку нитей.
- 2 Поставьте рейку на нужную точку.
- 3 Наведите трубу на рейку.

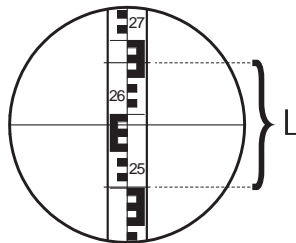
## Линейные измерения

Ниже приведен пример оптических измерений:



- 4 Сфокусируйте изображение рейки в поле зрения трубы.
- 5 Выполните точное наведение на рейку с помощью винта вращения нивелира.
- 6 Проверьте положение пузырька круглого уровня.
- 7 Сделайте отсчет (H) по средней линии сетки нитей. На рисунке  $H = 2.586$  м

Для электронных измерений выполните шаги 1 - 6 и нажмите на кнопку запуска измерений.



Выполните описанные ранее операции 1- 6.

### Отсчеты

Верхняя дальномерная нить: 2.670 м

Нижняя дальномерная нить: 2.502 м

Разность отсчетов L: 0.168 м

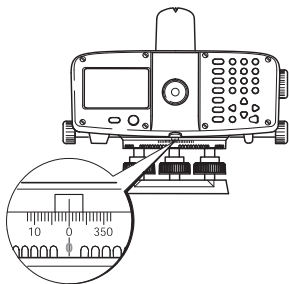
Расстояние d: 16.8 м

### Результат:

Расстояние  $d = 100 \times L$

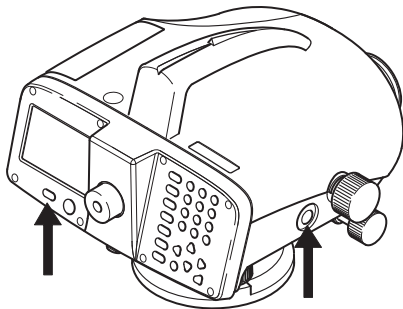


## Угловые измерения



Ваш нивелир оборудован горизонтальным кругом. Он размечен в 360-градусной системе с шагом в  $1^\circ$ . Градовые деления нанесены под 360-градусной разметкой с шагом 50 град. Преобразование градусов в градусы выполняется самим пользователем.

## Управление инструментом



### Кнопка запуска измерений

Для выполнения измерений нажмите на эту кнопку.



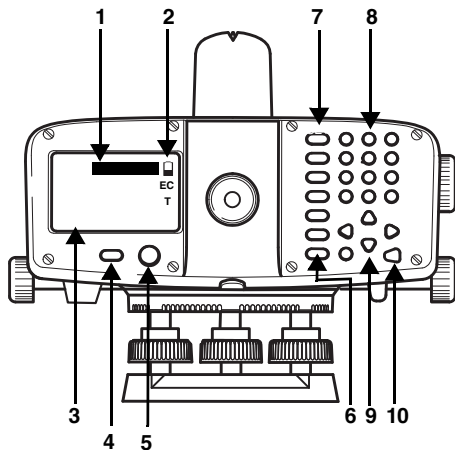
Приведенные в дальнейшем образцы дисплейной индикации даны только для примера, конкретное содержание дисплейного окна зависит от установленной в нивелире версии программного обеспечения.



Включение нивелира: Короткое нажатие на кнопку включения


Выключение нивелира: Удерживание кнопки включения не менее секунды

## Клавиатура и дисплей



- 1 Фокус**  
Черная полоска, индицирующая активное поле на дисплее.
- 2 Символы**
- 3 Дисплейная кнопка**
- 4 Кнопка включения/выключения**
- 5 Круглый уровень**
- 6 Функциональные кнопки (левый ряд кнопок клавиатуры)**  
Этим кнопкам прописаны конкретные функции.
- 7 Функциональные кнопки 2-го уровня**  
Для доступа к функциям второго уровня требуется одновременно нажать на [SHIFT] и нужную кнопку.
- 8 Кнопки ввода данных**  
Служат для ввода алфавитно-цифровой информации и специальных символов.
- 9 Курсорные кнопки**  
Связанные с нажатием этих кнопок действия зависят от конкретного приложения.
- 10 Клавиша Enter**

## Функциональные кнопки

- INT** Визирование на доп. точки.
- MODE** Выбор режима измерений.
- USER** Кнопки функций из меню FNC.
- PROG** Программы измерений.
- DATA** Управление данными.
- ESC** Закрытие программ измерений, функций и режима редактирования с сохранением прежних значений. Отмена или остановка измерений.
- SHIFT** Переход к функциям 2-го уровня (SET OUT, INV, FNC, MENU, Lighting, PgUp, PgDn, <<Back, INS) и переключение между вводом чисел и букв.
- CE** Удаление символа или поля, отмена или остановка измерений.
-  Подтверждение ввода и переход к следующей строке.

## Комбинации клавиш

### SET OUT

**SHIFT INT**

Переход к разбивке.

### INV

**SHIFT MODE**

Отсчеты по перевернутой рейке. Если этот режим включен, то на дисплее будет показан символ "T". Выход из этого режима производится путем повторного нажатия на кнопку INV.

Отсчеты, полученные в режиме INV, будут иметь знак минус.

### FNC

**SHIFT USER**

Различные функции для выполнения измерений.

### MENU

**SHIFT PROG**

Настройки нивелира, системная информация, проверка главного условия с помощью коллиматора (только для DNA03).



SHIFT DATA

Подсветка дисплея и круглого уровня.

### **PgUp**

SHIFT ▲

Переход к предыдущей странице на дисплее (PgUp).

### **PgDn**

SHIFT ▼

Переход к следующей странице на дисплее (PgDn).

### **<<Back**

SHIFT ►

Возврат к предыдущему наведению, например на заднюю рейку, и повтор измерений (<<Back).




## **Курсорные кнопки**



Эти кнопки могут иметь различное назначение в зависимости от того, в каком режиме они используются:

- Управление положением активной строки (фокуса)
- Управление курсором
- Перемещение по разделам меню
- Выбор и подтверждение значений параметров.

## Кнопки ввода данных

-  Эти кнопки служат для ввода чисел, букв и специальных символов.
-  Ввод десятичной точки и спецсимволов.
-  Изменение знаков +/-; ввод спецсимволов.

### Алфавитно-цифровой режим:

- Быстрое последовательное нажатие кнопок позволяет вызвать следующий в наборе символ (буква, спецсимвол или цифра).
- Пауза в нажатии длительностью порядка 0.5 секунды приведет к выбору выведенного в данный момент на дисплей символа, после чего курсор сместится на следующую позицию.



Функции клавиатуры детально объяснены в соответствующих разделах данного Руководства.

## Дисплейные кнопки

```
НИВЕЛИРНЫЙ ХОД      ЗП  ЗП
СТ.2--ВЗГЛЯД НА-----↑--
ИДТЧ:                1  0
Комм: ██████████
h :                   1.0300 m
H :                   1.0300 m
РзПч:                0.00 m
<КОНЕЦ> <04> <ПОСЛ> 00
```

Эти кнопки являются дополнительными «программными клавишами» для применения в конкретных ситуациях. Их можно выбирать с помощью курсорных кнопок с дальнейшим подтверждением клавишей [ENTER].

### Основные дисплейные кнопки:

**<ДАЛЕЕ>** Подтверждение заданных параметров или настроек и переход на следующий экран.

**<ОК>** Подтверждение действий и продолжение работы.

**<УСТ>** Прописка новых параметров и продолжение работы.

**<ВЫХОД>** Завершение работы запущенной программы или функции. При этом измененные значения параметров не будут сохранены, а в окнах MENU, PROG и DATA произойдет переход к меню выбора.

**<ВЫХОД>** Выход из подпрограммы или дополнительной функции и возврат в начальное дисплейное окно.

**<ПРЕДЦ>** Переход в предыдущее окно.

**<ЗАПИСЬ>** Запись данных во внутреннюю память инструмента.




Все примеры дисплейной индикации в данном Руководстве содержат только текстовую информацию без объяснения символов, присутствующих на дисплее.

## Символы

Символы и пиктограммы, которые выводятся на правый край дисплея, имеют следующий смысл:


**1/3** Номер текущей дисплейной страницы / общее число страниц в разделе или (при выполнении поиска) номер найденного объекта / общее число найденных по заданному критерию поиска объектов. Прокручивание производится с помощью кнопок **[PgUp]** и **[PgDn]**.

 Служит для индикации выбора из списка.

 Просмотр списка.

 Выход.

 Выход.


 Уровень остаточного заряда аккумулятора (на примере - около 50%).

**EC** Наличие на дисплее этой пиктограммы означает, что включен режим ввода поправок за кривизну Земли. Все результаты, введенные вручную, либо полученные прибором будут автоматически корректироваться этими поправками.

**T** Означает включенный контроль правильности установки рейки (то есть проверки того, не перевернута ли она). Если рейка установлена именно так, то продолжать измерения нужно будет только на перевернутую рейку.

 **[SHIFT]** Индикация того, что была нажата кнопка.

 Активен режим ввода чисел.

 Активен режим ввода алфавитно-цифровой информации.

**QC** Быстрое кодирование Режим быстрого кодирования активен, когда список кодов загружен в инструмент и кнопка находится под выделением курсора.

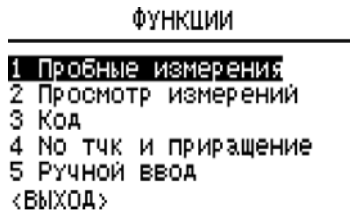


Введите соответствующий двухцифровой код для запуска измерения и сохранения его в дальнейшем.


Режим быстрого кодирования не активен когда поле ввода выделено курсором или когда список кодов не был загружен в инструмент. В этом случае в процессе ввода двухцифрового кода появляется сообщение об ошибке.


## Навигация по разделам меню


Пример: Меню функций [FNC]




### Запуск функции

 Функцию можно запустить путем ввода ее номера от 1 до 5 **или**

 выделив ее с помощью курсора.

 Запуск функции.

 Последовательность открытия разделов меню, их вид и содержание зависят от выбранных настроек.

## Меню подсветки



Включение подсветки и индикация ее настроек.

### ПОДСВЕТКА

---

- 1 ОТКЛЮЧИТЬ
  - 2 Дисплей+ГК: экономрежи**
  - 3 Дисплей+ГК: постоянно
  - 4 Только круглый уровень
- <ВЫХОД>



При выводе на дисплей системных сообщений невозможно управлять подсветкой.

- 1 Отключение всех типов подсветки.
- 2 Подсветка в экономном режиме. При этом постоянно подсвечивается круглый уровень, а подсветка дисплея выключается через несколько секунд и включается только при нажатии каких либо кнопок на клавиатуре.
- 3 Постоянная подсветка дисплея и круглого уровня.
- 4 Включение подсветки круглого уровня.

---

## Ввод информации




### Ввод числовых данных

В предусмотренные для чисел поля можно вводить только цифры, знак минуса и десятичные точки. Эти поля предусмотрены для таких данных как, например, отметки реперов, отсчеты по рейкам и расстояния.

Числовые данные можно вводить двумя следующими способами:







#### 1. Ввод нового значения

При этом прежнее значение заменяется новой величиной:

-  Выделите с помощью курсорных кнопок нужное поле ввода. Введите с клавиатуры новое значение.
-  Знаки величин можно менять при их вводе нажатием этой кнопки.
-  Подтверждение ввода и переход к следующей строке.

#### 2. Редактирование выведенных на дисплей величин

Данная опция служит для изменения нескольких цифр в представленном на дисплее значении:

-  Выделение нужной строки с помощью курсорных кнопок.
-  Запуск режима редактирования, курсор устанавливается в крайнюю правую позицию.
-  Запуск режима редактирования, курсор устанавливается в крайнюю левую позицию.
-  Установка курсора на цифру, которую нужно изменить. Введите нужную цифру.
-  Подтверждение ввода и переход к следующей строке.
-  Отмена ввода и восстановление прежних значений.

## Ввод алфавитно-цифровых значений

Поля для алфавитно-цифровых значений могут содержать как цифры, так и буквы, например, имена точек, коды, атрибуты.

### Процедура:

**SHIFT** Переход в  $\alpha$ -режим (ввод алфавитно-цифровых данных). В  $\alpha$ -режиме ввода каждая кнопка может использоваться для ввода трех букв и одной цифры.

Пример:

- ① Ввод букв S, T и U.
- ① Нажмите на эту кнопку один раз для ввода S, дважды - для ввода T, трижды - для ввода U, а для ввода 1 - четыре раза. Если нужная буква или цифра была пропущена при нажатиях кнопки, продолжайте нажимать на нее до появления нужного символа.

## Вставка символов и цифр

**SHIFT** ◀ Вставка цифры в показанное на дисплее число.

Например, если было введено -15 вместо -125, то двойку можно вставить и позже.

◀ ▶ Наведите курсор "1" (пример: **15**)


**SHIFT** ◀ Нажмите на кнопку 0 при положении курсора справа от "1" (пример: **105**). В режиме алфавитно-цифрового ввода в эту позицию будет вставлен пробел.

② Нажмите на эту кнопку для вставки двойки (пример: **125**)

▶ ◀ Подтвердите сделанные изменения.

## Удаление букв и цифр


### Удаление одного символа:


 Удаление символа в режиме редактирования:


Пример:

1 A B **C** 3 2 →  → A B **3** 2

### Удаление всех символов:

 Нажимайте на эту кнопку до полной очистки строки. Если после этого нажать на эту кнопку еще раз, то будет восстановлено прежнее содержание строки.

 Числовые значения всегда показываются с десятичной точкой. Десятичная точка не удаляется, но заменяется нулем.

 Нажатие на кнопку **[CE]** вне режима редактирования позволяет удалить все выделенное на дисплее значение, а повторное удержание клавиши более секунды восстановит прежнее значение.

## Набор символов

Кнопки	Цифровые символы	Буквенно-цифровые символы			
	Цифры	Символ 1	Символ 2	Символ 3	Символ 4
	0	/	\$	%	0
	.	#	@	&	.
	+/-	(*)	?	!	+   -
	1	S	T	U	1
	2	V	W	X	2
	3	Y	Z		3
	4	J	K	L	4
	5	M	N	O	5
	6	P	Q	R	6
	7	A	B	C	7
	8	D	E	F	8
	9	G	H	i	9

В полях ввода данных можно использовать символ "\*" для идентификаторов точек и поиска нужных кодов.

### Знаки

- ⊕ В алфавитно-цифровом наборе символов "+" и "-" трактуются только как обычные символы, без учета их математического смысла.

### Специальные символы

- \* Этот символ применяется только для формирования запросов поиска точек в памяти (см. раздел «Поиск с использованием шаблонов»).



В режиме редактирования положение десятичной точки изменить нельзя.

## Поиск точек

Поиск измеренных точек или координат в памяти является глобальной функцией. При этом поиск можно задать как во всей памяти, так и в конкретном проекте.

После ввода номера начальной точки хода, автоматически начнется поиск ее высоты в памяти. Если точка не найдена среди твердых и измеренных точек, то на отобразится высота 0.000 м.

В случае если будет найдена одна или несколько точек, результат будет отображаться в следующем виде:

```

ПОИСК ТОЧКИ-РЕЗУЛЬТАТЫ
-----< 2/2 >-----
Пр-кт:          DEFAULT
Но тчк ██████████ P13◀▶
Н      :          23.7300 м
Тип    :          измер.
<ВЫХОД> <Расш.Поиск> <OK>
  
```


### Прямой поиск:

Имеется возможность поиска точек по их идентификатору (в данном примере "P13"). В список результатов поиска будут включены все точки с таким идентификатором.

Пример:

Ввод: **P13**

Найдено две твердых точки и три набора измерений.

 Пролистывание списка найденных записей.

### Результаты поиска:

```
ПОИСК ТОЧКИ-РЕЗУЛЬТАТЫ
-----< 1/5>-----
Пр-кт:      HEERBRUGG
Но тчк:     ██████████ P13◀▶
Н      :    445.2290 м
Тип      :    ТВ.ТОЧКА
<ВЫХОД> <Расш.Поиск> <ОК>
```

### Пояснения:

#### 1/5


Найденная по критерию поиска «P13» точка, является второй из пяти точек, обнаруженных в данном проекте.

#### Тип

Найденная точка является твердой точкой.

#### <Расш.Поиск>

Вызов расширенного поиска. Ввод новых критериев поиска.

 Если в памяти не найдено записей, отвечающих заданному критерию поиска, то система выдаст сообщение об этом.

Поиск происходит следующим образом: по заданному критерию ищутся сначала твердые точки (в проектах твердых точек), а затем измеренные точки. Если критериям поиска отвечают несколько точек, то они включаются в список в хронологическом порядке. Первыми показываются наиболее ранние твердые или измеренные точки.

#### Расширенный поиск точек:

Поиск определенной точки по номеру (напр. "P13") возможен с помощью **<Расш.Поиск>**. В диалоговом окне поиск точки производится в выбранном проекте или во всех проектах.

#### РАСШИРЕННЫЙ ПОИСК ТОЧКИ

---

Пр-кт:            ВСЕ ПР-КТЫ◀▶  
 IDТЧК: ██████████ P13

<ВЫХОД>

Поиск точек в памяти прибора происходит после подтверждения нажатием ENTER. Результаты поиска отображаются в окне "Поиск точек - Результат поиска" и включает в себя все точки с соответствующими номерами.

Пример:

Ввод: **P13** --> Найдено две твердые точки и два измеренные.

<-- --> Пролитывание списка найденных записей.

#### Ручной ввод высоты

Если точка не найдена в памяти, то ее высоту можно ввести вручную.

#### НОВАЯ ТОЧКА

---

Пр-кт:            HEERBRUGG  
 IDТЧК:            P113  
 Н0 : ██████████ 0.0000 м

<ВЫХОД> <Расш.Поиск> <OK>



## Поиск с использованием шаблонов

Поиск по шаблону реализуется с помощью применения символа "\*", который может заменять любые буквы и цифры в строке, которая задается в качестве условия поиска данных в памяти.

Такая возможность очень полезна в тех случаях, когда неизвестен точный идентификатор нужной точки, и при поиске нескольких точек с похожими идентификаторами.

Примеры использования шаблона поиска:

- \* Поиск всех точек с идентификаторами любой длины.
- A** Поиск всех точек с идентификатором "A".
- A\*** Поиск всех точек, идентификатор которых начинается с буквы A (например: A, A9, A15, ABCD).
- \*1** Поиск всех точек, в идентификаторе которых цифра 1 стоит на второй позиции (например, A1, B12, A1C).
- A\*1** Поиск всех точек, идентификаторы которых начинаются с буквы A и имеют "1" на третьей позиции (например, AB1, AA100, AS15).

### РАСШИРЕННЫЙ ПОИСК ТОЧКИ

Пр-кт: HEERBRUGG

IDTЧК: 13\*



<ВЫХОД>



Запуск процедуры поиска.

## Рекомендации по выполнению измерений

### Особые условия работы

#### Вибрация

Вибрацию инструмента, вызванную, например, ветром, во время работы можно уменьшить, слегка придерживая штатив.

#### Засветка

Бленда объектива (опционально) позволяет избегать излишней освещенности поля зрения и солнечных бликов. В крайнем случае, можно пользоваться ладонью руки для снижения уровня освещенности в поле зрения нивелира.

#### Недостаточная освещенность

В таких ситуациях нужно подсвечивать рейку с помощью фонарика.

#### Визирование на нижнюю часть рейки

Можно делать отсчеты на сегмент рейки, расположенный чуть ниже нулевого деления (этим отсчетам будет присваиваться знак минус).

#### Визирование на верхнюю часть рейки

На рейки длиной 4.05, 2.95, 2.70, 1.95 и 1.82 метра можно выполнять измерения по самым верхним сегментам шкалы.

Для реек других типов такие измерения невозможны.

#### Необходимая для измерений длина сегмента в поле зрения



Для высокоточных измерений сегмент шкалы рейки, находящийся в центре поля зрения не должен быть скрыт какими-либо помехами.

В приведенной таблице указаны длины сегментов рейки в поле зрения нивелира для различных расстояний и допустимый процент помех на краях поля зрения.

<b>Расстояние</b>	<b>Длина сегмента шкалы</b>	<b>Помехи</b>
0м - 10м	100%	0%
10м - 50м	80%	20%
50м - 90м	70%	30%
90м - 110м	60%	40%

### **Затенение**

Затенение части рейки не влияет на точность измерений. Очень плохо освещенные сегменты рейки могут давать тот же эффект, что и помехи в поле зрения инструмента.

### **Фокусировка**

Небольшая расфокусировка изображений не влияет на точность и скорость выполнения измерений. При сильной расфокусировке измерения будут автоматически приостановлены.

### **Измерения через оконные проемы**

Старайтесь не выполнять измерения через оконные проемы.

### **Точный режим при проложении нивелирных ходов**

Для повышения точности работ используется точный режим. Данный метод должен использоваться в проектах для проложения нивелирных ходов, которые требуют высокой точности. Другие детали, касающиеся проложения ходов см. на стр.15.

## **Основные настройки инструмента**

Перед началом полевых работ составьте список ключевых вопросов - каким образом выполнять измерения и какие поправки должны быть введены. Установите или измените соответствующие параметры инструмента.

- Текущее значение коллимационной ошибки, верное?
- Учитывать или нет поправку за кривизну Земли?
- Какой режим измерений использовать?

Коллимационная ошибка, определенная в результате последней поверки главного условия, автоматически учитывается во всех отсчетах по рейке.

Для выполнения поверки главного условия можно использовать:

- 1 Встроенную в нивелир процедуру полевой поверки или лабораторный тест с применением коллиматора (только для DNA03). См. также раздел «Поверки и юстировки».

- 2 Определение значения ошибки путем измерений и ввод этого значения в нивелир с клавиатуры ([МЕНЮ]/ Все Настройки/ Система).

Учет кривизны Земли можно включать и отключать в [МЕНЮ] / Быстрые Настройки.

## Режимы измерений (MODE)

В показанном ниже окне меню, можно задать режим однократных или повторных измерений. В режиме повторных измерений нивелир будет автоматически брать отсчеты по рейке до тех пор, пока не будет выполнено заданное количество измерений, не будет достигнута заданная точность или наблюдатель сам не прекратит выполнение измерений.

**MODE** Вывод окна выбора режима измерений:

```
РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЙ
-----
Режим изм:   ед.изм.
Число изм.   1
Мин.число:
Мкс.число:
СКО / 20м:
<ВЫХОД>          <НАСТР>
```

### Настройка режима измерений:

- **Ед.изм.**(однократные измерения).  $n = 1$

- **Ср.ариф. (с усреднением)** позволяет задать число повторных измерений, например,  $n = 3$  (диапазон возможных значений 2 - 99). При этом будет вычислено среднее значение из всех измерений.
- **Медиан** и число измерений, например,  $n = 3$  (диапазон возможных значений 2 - 99). При нечетном числе измерений берется центральная величина, а при четном - среднее из двух центральных величин.

Пример:

Измерения: 2, 5, 6 Медиан = 5

Измерения: 2, 5, 6, 7 Медиан = 5.5

- **СрАриф (сигма)**= Вычисление среднего значения с установленной предельно допустимой ошибкой (СКО<sub>ср</sub>) и отбраковкой грубых промахов. Начиная с заданного минимального числа измерений (Мин.число), будет выполняться сравнение СКО полученного среднего значения с установленным предельно допустимым значением СКО<sub>ср</sub>. При соблюдении допуска измерения будут автоматически остановлены. В противном случае,

измерения будут продолжаться до достижения максимального их количества (Мкс.число).

После каждого измерения выполняется проверка условия соблюдения допуска с отбраковкой грубых измерений.

Параметры:

Мин.число - от 2 до 99 измерений

Мкс.число - от 2 до 99 измерений

СКО<sub>ср</sub>/20м: СКО среднего значения на расстоянии 20 м до рейки.

При измерениях величина СКО<sub>ср</sub> пересчитывается с учетом конкретного расстояния и сравнивается с заданным допуском.

Пример:

Измеренное расстояние = 60 м

СКО<sub>ср</sub>/20м = 0,0007 м

$$\text{СКО}_{\text{ср}}/60\text{м} = \frac{0,0007\text{ м} \cdot 60}{20} = 0.0021\text{ м}$$

Таким образом, при расстоянии в 60 метров допуск будет равным 0.0021 м.



Если задано Мин.число = Мкс.число, то отбраковка грубых промахов производится не будет.

#### • Повторные измерения

"Повтор единичных измерений". Нивелир будет непрерывно выполнять единичные измерения (максимум 99) до тех пор, пока наблюдатель не остановит этот процесс нажатием на кнопку:



При этом будет сохранено последнее приемлемое по точности измерение.

Если нажать какую-либо другую кнопку: то на дисплей будет просто выведен этот результат.



Повторные измерения позволяют повысить надежность и точность результатов, особенно при сильном дрожании изображений и значительных вибрациях установки нивелира, например, от проезжающих вблизи машин.


## Процесс измерений

В процессе измерений на дисплее открываются различные окна в зависимости от выбранного режима работы.

### Отдельные измерения

В этом режиме отсчеты берутся достаточно быстро. На дисплее прогресс измерений индицируется символом песочных часов.

### Множественные измерения

```
Измеряем
Режим:           Медиан  
Отсч.:           5
Рейка:           59.8407 m
СКО :            0.0003 m
СКОср:           0.0001 m
Расхж:           0.0008 m
```

Вся важная информация для оценки точности повторных измерений выводится в одном окне.

### Отсч.

Число выполненных измерений (n).

### Рейка

Отсчеты по рейке в зависимости от выбранного режима работы после "n" измерений.

### СКО

Текущее значение СКО после "n" измерений.

### СКОср

СКО среднего значения после "n" измерений.

### Расхж

Расхождение результатов отдельных измерений после "n" измерений.


Расхж =

самый большой отсчет - самый маленький отсчет.



После взятия последнего отсчета индикация на дисплее остается неизменной около 3 секунд.



или  Сокращение времени дисплейной индикации.

### Отмена множественных измерений



Нажатие на эту кнопку позволяет сохранить последнее измерение.

Если нажать какую-либо другую кнопку, то на дисплей будет просто выведен этот результат.

```

Измеряем
Режим:           Медиан  0
Отсч.:           4
Рейка:           59.8404 m
СКО :            0.0003 m
СКОср:           0.0001 m
Расхж:           0.0006 m
<ОТМЕНА>  <ДАЛЕЕ>  <ОК>
  
```

**<ОК>**

Подтверждение полученного значения и продолжение измерений.

**<ОТМЕНА>**

Отбраковка результата и отмена измерений.

**<ДАЛЕЕ>**

Продолжение наблюдений.

## **Повторные измерения**

Нажатие на клавишу **<<Back** позволяет взять повторный отсчет по рейке. При проложении нивелирных ходов, это означает получение повторных отсчетов на заднюю (З) и переднюю (П) рейки, то есть отсчетов З1, П1, П2 и З2. При выполнении повторных измерений происходит обновление результатов, а начальные отсчеты из памяти удаляются.

Пример: Повторные измерения на переднюю рейку, установленную на точке 2.

Нажатие на **<<<Back** приводит к открытию на дисплее следующего окна:

```

Remeasure Fore?
IDтч:           P13
<НЕТ>           <ДА>
  
```



## **Работа с идентификаторами точек**

Идентификаторы точек (IDтч) могут присваиваться разными способами в зависимости от их типа и режима работы.

### **Точки хода (передние по ходу)**

В этом режиме по умолчанию применяется автоматическое увеличение номера очередной передней точки. Идентификатор начальной точки и приращение можно задать с помощью функции [FNC]/"No тчк и приращение". При включении нивелира рекомендуется установить значение IDтч, равное 1.

Вручную введенным передним точкам присваиваются **индивидуальные идентификаторы** при работе в режиме одиночных измерений. Для следующей по ходу передней точки после измерений на такие пикеты будет применяться автоматическое присвоение идентификатора.

**Дополнительные точки** (боковые пикеты/ разбивочные точки)

Для таких точек предусмотрен специальный диапазон применимых идентификаторов. При включении нивелира для первой подобной точ-

ки будет задан идентификатор 1001. Номера этих точек можно вводить и с клавиатуры, по ходу измерений они будут автоматически наращиваться с шагом, заданным в меню [FNC].

## Управление данными в памяти нивелира

В памяти нивелира данные хранятся в проектах, которые рассматриваются как директории. Проекты можно копировать, редактировать и удалять из памяти.

В пределах одного проекта предусмотрено два типа памяти для хранения и использования данных:

- 1 Память для измерений:  
Измерения и коды
- 2 Память для опорных точек:  
Точки с координатами и разбивочные точки.

Внутренняя память нивелира разбита на 16 сегментов одинакового размера для хранения результатов измерений или опорных точек.

При открытии нового проекта для его данных выделяется один сегмент памяти. Когда этот сегмент заполнится, будет открыт для записи другой свободный сегмент. В памяти может храниться не более 16 проектов. Каждый сег-

мент может содержать до 350 результатов измерений или до 700 опорных точек (IDтч, X, Y, H).

### Структура хранения проектов

Результаты измерений, полученные с помощью программы измерений, выбранной из меню [PROG], хранятся в заданном в проекте ходе.



По умолчанию используется режим "Измерения и Запись" с записью данных в предустановленный ход.

В рамках конкретного проекта в качестве текущего, можно выбрать только самый последний используемый ход.

## Измерения и Запись

После включения инструмента основная его программа "Измерения и Запись" сразу готова к работе. Если в процессе выполнения нивелирного хода выключают инструмент, на экране появится предупреждение. После подтверждения предупреждения, последний нивелирный ход может быть продолжен.

```
Continue  
Level Line?  
  
Ход :                2  
  
<НЕТ>                <ДА>
```

Порядок действий в программе "Измерения и Запись", такая же, как при нивелирном ходе способом ЗП. Первая задняя точка является начальной точкой хода. Высота начальной точки может быть выбрана из памяти или введена вручную. После этого можно выполнять все основные функции нивелирования.

- **Измерение отдельных точек, отчеты по рейке и измерение расстояний до отдельных точек:**

Если определение превышений не требуется, а нужно только запись отчетов по рейке и расстояний, то непосредственно в меню "Измерения и Запись" может быть измерено любое количество отдельных точек.



Обратите внимание, чтобы параметр "Сохранить" в главном меню был установлен в "Каждое измерение". Таким образом каждое измерение, вызванное красной кнопкой измерения, будет записано.



В этом режиме номера точек не увеличиваются автоматически. Если это необходимо, нумерация увеличивается в ручную.

- **Нивелирование способом ЗП:**  
Нажмите <ЗАПИСЬ> для сохранения измерений на заднюю точку и переключения на переднюю. Выполните измерение на переднюю точку и сохраните данные нажав <ЗАПИСЬ>. Эта последовательность соответствует процедуре нивелирования способом ЗП.
- **Передача высоты от точки к точке, измерение превышений и расстояний:**  
Перед измерением на переднюю точку возможно провести измерения между точками или высотную разбивку точек.

Измерения сохраняются во внутренней памяти в текущем проекте. Если проект не был создан, автоматически создается проект "DEFAULT".

В Начальном диалоге "Измерение и запись", устанавливается: каждое измерение (вызванное красной кнопкой) будет сохранено или только последнее, сделанное перед нажатием <ЗАПИСЬ>.

Если вывод данных в меню системных настроек установлен как "RS232", то данные будут передаваться в формате GSI через интерфейс без сохранения во внутренней памяти. Передача данных через интерфейс RS232 вызывает предупреждение пользователю.



Измерения на задние и передние точки показываются на дисплее. Эти измерения могут повторяться неоднократно (при этом их идентификатор, IDтч не изменяется). Наблюдатель должен переключать прибор для взятия отсчета на другую точку, например при переходе от измерений на заднюю рейку к измерениям на переднюю рейку.



Прежде чем брать отсчеты на новую точку, убедитесь, что сделан переход к следующему **пустому** полю записи данных.

## Начальный дисплей (отсчет на первую заднюю точку)

Прежде всего, введите все необходимые данные, после чего запустите измерения, нажав на кнопку пуска.

```
— ИЗМЕРЕНИЯ И ЗАПИСЬ-ЗП
ЗТ :                А1 ↑
Комм:      -----  0
Н0 :      251.6970 m
Ги :      251.6970 m
Р-ка:      1.8553 m
Расс:      251.67 m
<Проект/Ход>  [ЗАП]  QS
```

Поля ввода:

### ЗТ

Идентификатор начальной точки.

По умолчанию это А1.

### Комм

Комментарии к измерениям.

### Н0

Отметка начальной точки (значение по умолчанию = 0.00000). Если эта точка имеется в списке твердых точек проекта, то в режиме "Измерения и Запись" ее отметка будет автоматически введена в эту строку.

После взятия отсчетов на дисплее появится следующая информация:

**Ги**, **Р-ка**, и **Расс** отображаются на дисплее с соответствующими значениями. Измерения можно повторять многократно. При этом идентификатор задней точки не меняется.

### <ПРОЕКТ/ХОД>

Вызов окна ввода имен проекта и хода.



Имена проекта и хода не могут быть затем изменены.

### <ЗАП>

Запись измерения и переход к измерению на переднюю рейку.

## Дисплей передней рейки

Прежде всего, введите все необходимые данные, после чего запустите измерения, нажав на кнопку пуска.

```

— Измерения и Запись:ЗП
ПТчк:                2 ↑
Комм:                ----- 0
Н ПТ:                250.5723 м
h   :                -1.1247 м
Р-ка:                2.9800 м
Расс:                251.67 м
КОНЕЦ> ПОСЛА> ЗАПИСЬ> QS
  
```

Поля ввода:

### ЗТ

Сохраните текущий идентификатор точки или замените его на желаемый.

### Комм

Комментарии к измерениям.

После взятия отсчетов на дисплее появится следующая информация:

**Н ПТ** ( **Н** - высота передней точки), **h** (превышение), **Р-ка** (отсчет по рейке) и **Расс** (расстояние).

### <ЗАПИСЬ>

Сохранение измерений и переход на заднюю точку.

### <ПОСЛД>

Показ данных и измерений последней точки.

### <КОНЕЦ>

Выход из программы "Измерения & Запись". До тех пор пока не будет начат новый нивелирный ход, будет продолжаться текущий.

## Дисплей измерений на заднюю рейку

Прежде всего, введите все необходимые данные, после чего запустите измерения, нажав на кнопку пуска.

```
— Измерения и Запись:ЗП
ЗТ :                2 ↑
Комм:                ---- 0
Н ЗТ:             250.5723 m
ГИ :             253.5523 m
Р-ка:             2.9800 m
Расс:             251.67 m
<КОНЕЦ> ПОСЛА <ЗАПИСЬ> @C
```

Поля ввода:

**ЗТ**

Номер начальной точки.

Стандартно равно "1".

**Комм**

Комментарии к измерениям.

После взятия отсчетов на дисплее появится следующая информация:

**Н ЗТ ( Н - высота задней точки), h (превышение), Р-ка (отсчет по рейке) и Расс (расстояние).**

**<ЗАПИСЬ>**

Запись измерения и переход к измерению на переднюю рейку.

**<ПОСЛД>**

Показ данных и измерений последней точки.

**<КОНЕЦ>**

Выход из программы "Измерения & Запись". До тех пор пока не будет начат новый нивелирный ход, будет продолжаться текущий.

## Измерения промежуточных точек или разбивка точки (вынос отметки)

Переключение на измерение промежуточных или разбивочных точек возможно только из наблюдений на переднюю точку (ПТ). Необходимо наличие наблюдения на заднюю точку (ЗТ) на станции.



Это - существенное различие от программы нивелирного хода: результаты относительных вычислений между точками и разбивочные точки отображаются после завершения всех измерений на станции, то есть, после измерения на переднюю точку (ПТ).

## Съемка промежуточных точек

Есть два экрана для измерения промежуточных точек:

- Превышение относительно задней точки (Тчк от ЗТ)
- Превышение относительно предыдущей промежуточной точки (от точки к точке).



Идентификатор точки увеличивается после каждого измерения.

**INT** Переход на экран измерений промежуточных точек.

Прежде всего, введите все необходимые данные, после чего запустите измерения.

```

ПРОМЕЖ.ТЧК(взг ляд назад)
След: ██████████ 1001
Тчк2: ██████████
Отсч: ██████████ m
Расс: ██████████ m
h    : ██████████ m
Н2тч: ██████████ m
<ВЫХОД>      <Тч к Тч> 00
  
```



Поля ввода:

**След:**

Ввод номера следующей измеряемой точки.  
Номер точки последовательно увеличивается с каждым измерением.

После измерения

**Тчк2:**

Номер измеренной точки

**Рейка:**

Отсчет по рейке на текущей измеренной точке

**h:**

Превышение точки над ЗТ

**H2Tч**

Высота текущей измеренной точки.

**<Тч к Тч>**

Переключение экрана на измерение в режиме "от точки к точке"

**<ВЫХОД>**

Выход и возвращение в режим наблюдений на переднюю рейку.

**Режим "от точки к точке"**

Прежде всего, введите все необходимые данные, после чего запустите измерения, нажав на кнопку пуска.

```
ПРОМЕЖ.ТОЧКА <ТЧК К ТЧК>
След: ██████████ 1002
RemN: ----- 0
Посл:                2
Тчк2:                1001
dH2 :                0.0000 m
H2Tч:                250.5723 m
<ВЫХОД>             <ТЧ К ЗТ> QC
```

Поля ввода:

**След**

Ввод номера следующей измеряемой точки.  
Номер точки последовательно увеличивается с каждым измерением.

**RemN:**

Комментарии к измерениям

После взятия отсчетов на дисплее появится следующая информация:

**Посл:**

Номер последней измеренной точки

**Тчк2:**

Номер измеренной точки

**dH2:**

Превышение текущей измеренной промежуточной точки над предыдущей точкой.

**H2тч**

Высота текущей измеренной точки.

**<Тч к ЗТ>**

Возвращение на экран "промежуточная точка от ЗТ"

**<ВЫХОД>**

Выход и возвращение к экрану наблюдений на переднюю точку.

**Разбивка**

Обычно, высотную отметку выносят. Эти высоты могут быть загружены как твердые точки в соответствующий проект и вызваны для выноса по номеру. Значения высотных отметок, также, можно ввести вручную. Из трех возможных параметров разбивки использовать можно только один.

**[SET OUT]** Переход на экран разбивки:

```

ВВЕДИТЕ РАЗБ. ЭЛЕМЕНТ
-----
РзТч:          1002  0
Комм:          -----
РзБН:          414.0000 m
РзБh:          ----,---- m
РзБD:          ---,-- m
<ВЫХОД>          <ДАЛЕЕ>
  
```

Поля ввода:

### **РзТч:**

Ввод текущего номера точки. Высота введенной точки ищется в текущем проекте сразу после подтверждения ввода клавишей ENTER. Если подходящий номер точки найден, открывается диалог "Поиск точки-Результат". Здесь также возможно искать в других проектах или с групповым символом "\*" для случайных номеров точки.

### **Комм**

Комментарии к измерениям.

### **РзбН**

Если какая-либо высотная точка сохранена в памяти как твердая точка, она будет показана на экране, иначе - высота вводится вручную.

### **Рзбн**

Вынос по превышению относительно задней точки.

### **РзбD**

Вынос по расстоянию.

### **<ДАЛЕЕ>**

Продолжение работы на экране разбивки.

### **<ВЫХОД>**

Выход из разбивки и возврат к наблюдению передней точки.

## Экран разбивки

Запустите измерение. На экране появятся вычисленные значения и разности.

Разбивка по высоте или превышению:

```

— ПРОЕКТНАЯ ОТМЕТКА 1/2
ЗТчк:           2
РзБТ:           1002  0
КОММ:           -----
SO H:          414.0000 m
H   :          412.0523 m
Подс:           1.9477 m
<ВЫХОД> <ЗАПИСЬ> <СЛЕДЩ> <С>
  
```

### H/ h

Измеренная высота/ измеренное превышение.

### Подс/ Вын

Направление смещения рейки:

подс (+) = приподнять рейку

вын (-) = опустить рейку

### Страница 2

Измеренные значения (отсчет по рейке и расстояние).

## Разбивка по расстоянию:

```

— РАЗБ.РАССТОЯНИЕ—1/2
ЗТ   :           2
РзБТ:           1002  0
КОММ:           -----
РзБD:           25.34 m
Расс:           24.87 m
Из   :           0.47 m
<ВЫХОД> <ЗАПИСЬ> <СЛЕДЩ> <С>
  
```

### Расст

Измеренное расстояние:

### в/ из

Направление смещения рейки:

из (+) = отодвиньте рейку дальше

в (-) = подвиньте рейку ближе

### Страница 2

Измеренные значения (отсчет по рейке и расстояние).

### **Порядок действий в экране разбивки**

Передвиньте рейку и повторите измерения до достижения проектного значения. Затем выберите одно из трех действий:

#### **<ЗАПИСЬ>**

Сохранение измерений и результатов с возможностью последующих измерений.

#### **<СЛЕДЦ>**

Вынос следующей точки.

#### **<ВЫХОД>**

Выход из разбивки и возврат к наблюдению передней точки.

## Функции (FNC)

[FNC] открывает главное меню функций поддержки измерений:

### ФУНКЦИИ

---

```
1 Пробные измерения
2 Просмотр измерений
3 Код
4 No тчк и приращение
5 Ручной ввод
<ВЫХОД>
```

---

Наиболее используемые функции могут быть вызваны непосредственно из программы измерения. Если отсутствует реакция на вызов, то функция не соответствует текущему приложению и поэтому заблокирована.

Каждая из этих функций может быть назначена кнопке [USER] в ([MENU] / Быстрые настройки).

Пример:

Если Вы хотите часто контролировать результаты измерений, назначьте кнопке [USER] функцию " Просмотр измерений ".

## Пробные измерения

Функция "Пробные измерения" выводит экран измерений, в котором можно проводить любое количество измерений без сохранения данных. Этот режим предназначен для пробных измерений или подбора расстояния до цели. Не зависимо от установленного режима измерений, в режиме Пробных измерений берутся только разовые отсчеты по рейке.

- 1 Вызов функции "Пробные измерения":

```
      ПРОБНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ
-----
Рейка:  ----,---- m  0
Расст:   ---,-- m

<ВЫХОД>
```

## Просмотр измерений

Эта функция отображает результат последнего повторного измерения.

- 2 Вызов функции "Просмотр измерений" на примере режима измерений с усреднением:

```
—ПРОСМОТР ИЗМЕРЕНИЙ—
Режим :      СрАриф σ
Рейка :      1.6887 m  0
Кол-во:      2
СКО :        0.0002 m
СКОсрд:      0.0001 m
Разб. :      0.0003 m
<ВЫХОД>
```

## Код

Эта функция позволяет ввести коды  
Доступны два режима ввода:

- 1 Выбор кода из списка кодов. Для этого коды должны быть сохранены в памяти нивелира. Если список кодов пуст, автоматически будет предложен второй способ.
  - 2 Ввод кода вручную.
- ③ Вызов функции "Код". Проводится проверка наличия списка кодов в памяти инструмента.

Пример:

Ввод кода вручную (список кодов отсутствует):

```

CODE & ATTR ENTRY 1/2
-----
Код : ██████████
Info1: ████████
Info2: ████████
Info3: ████████
Info4: ████████
<ВЫХОД>          <ЗАПИСЬ>
  
```

**Ввод на странице 1:**

Код и Инфо 1-4

**Ввод на странице 2:**

Инфо 5-8



<ЗАПИСЬ> Код будет сохранен, но без размещения в списке кодов.

Для подробной информации см. раздел *Кодирование*.



## Идентификатор точки и приращение

Введите начальное значение идентификатора и приращение.

- ④ Вызов функции  
IDтч & Приращение:

```
Нотчк и Прирзш. Номеров
-----
Номер текущей точки
IDтч: ██████████ 1
Прир:                1
<ВЫХОД> _____ <УСТ>
```

<УСТ>

IDтч будет установлен для текущей или следующей передней точки.

## Ручной ввод измеренных значений

Электронные измерения по рейке на расстоянии меньше 1.8 м невозможны. В этом случае измерение выполняется оптическим способом и данные вводятся в прибор вручную.


При этом, применяется следующее:

- Поправка за кривизну Земли учитывается согласно настройкам инструмента.
- Отсчеты, полученные в режиме INV, будут иметь знак минус.
- Если значение расстояния отсутствует, запоминается нулевое значение.
- Положение десятичного разделителя зависит от настроек инструмента.

5 Вызов функции "Ручной ввод":

РУЧНОЙ ВВОД

---

Рейка:  

Расст: 0.00 m

<ВЫХОД>                    <ДАЛЕЕ>



Эта функция заблокирована в программе пробных измерений.

## Начальные программы

Следующие начальные программы доступны для программ измерений в [PROG]:

Измерения & Запись	Нивелирный ход (ЗТ, аЗТ, зППЗ, азППЗ)	Пробные измерения
Настройка проекта	Настройка проекта	Настройка проекта
Настройка хода	Настройка хода	Настройка метода измерения
Установка режима записи данных	Установка допусков	
Запуск	Запуск	Запуск

### Начальный дисплей

Пример:

Начальный дисплей программы нивелирного хода ([PROG]/ Нивелирный ход).

```
ПРОКЛАДКА ХОДА - НАЧАЛО
└─┘
1 Пр-кт: HEERBRUGG
2 Ход : LINE00003
3 Дпск :
4 НАЧАЛО/ ПРОДОЛЖЕНИЕ
<КОНЕЦ>
```

### 4 Начало/продолжение

Если желаемый проект и ход отображены и все допуски установлены, то программа измерения может быть запущена в любое время.

## Настройка проекта

Если проект не был создан, автоматически создается проект "DEFAULT". Если доступны несколько проектов, может быть выбран желаемый.

```

      ВИБОР ПРОЕКТА
      < 2/2 >-
Проект ██████████ HEERBRUGC ◀▶
Оп-тр ██████████
Комм1 ██████████
Комм2 ██████████
19.03.2009   10:05:18
<ВЫХОД>   <НОВ>   <УСТ>
  
```

**<УСТ>**

Активизация выбранного проекта.

**<НОВ>**

Создание и открытие нового проекта

## НОВЫЙ ПРОЕКТ

```

      НОВЫЙ ПРОЕКТ
      ───────────
Проект ██████████
Оп-тр ██████████
Комм1 ██████████
Комм2 ██████████
19.03.2009   10:42:30
<ВЫХОД>   <ПРЕДЩ>   <УСТ>
  
```

Поля ввода:

**Проект**

Единственное имя проекта (использование нескольких имен не допустимо).

**Оп-тр**

Имя оператора (не обязательно), остается открытым для ввода.

**Комм1/ Комм2**

Комментарии к проекту (не обязательно).

**Дата/ Время**

Сохраняется в системе.

## Настройка хода

В выбранном проекте имя нового нивелирного хода создается автоматически и отображается на экране. Если название хода отличается от проектного, то изменения должны быть выполнены до начала измерений. Если проект пуст, тогда ход будет переименован.

Пример:

- Экран **Новый ход** нивелирного хода:

```
-----ТЕКУЩИЙ ХОД-----
Имя : LINE00003
Метод:          ЗП
ИДТЧК:         А1
Н0 :          426.0000 м
Р-ка1:         IX0123
Р-ка2:         -----
<ВЫХОД> <НОВ> <УСТ>
```

<УСТ>

Принятие текущих установок.

<НОВ>

Отмена ввода и создание нового хода.

- Экран **Новый ход** нивелирного хода:

```
-----НОВЫЙ ХОД-----
Имя : LINE00003
Метод:          ЗП
ИДТЧК:         Р1
Н0 :          0.0000 м
Р-ка1:         -----
Р-ка2:         -----
<ВЫХОД> <Поиск тчк> <УСТ>
```

Поля ввода:

**Имя**

Уникальное имя хода (в одном проекте не может быть ходов с одинаковыми именами).

**Метод**

Метод измерений: ЗП/ аЗП/ ЗППЗ/ аЗППЗ.

**ИДтчк**

Имя начальной точки (репера).

**Р-ка1/ Р-ка2**

Наименование 1-й и 2-й рейки (дополнительно).

После ввода имени начальной точки, проходит проверка проекта на совпадение имени - сохранена ли она уже как опорная точка (репер), измеренная точка или предыдущая начальная точка (ручной ввод/ стандартное значение). При совпадении, нужная точка выбирается из списка.

```

ПОИСК ТОЧКИ-РЕЗУЛЬТАТЫ
-----< 1/4>-----
Пр-кт:      HEERBRUGG
No тчк: [REDACTED] P13<|
H   :      445.2290 m
Тип   :      ТВ.точка
<ВЫХОД> <Расш.Поиск> <OK>
  
```

## Н

Высота точки.

## Тип

Тип точки: опорная точка/ измеренная точка/ введенная вручную точка/ стандартное значение (0.000).

## <Расш.Поиск>

Расширенный поиск точек, включая другие проекты.

Если точка не найдена в памяти, даже при расширенном поиске, автоматически открывается блок ручного ввода:

```

НОВАЯ ТОЧКА
-----
Пр-кт:      HEERBRUGG
IDтчк:      114
NO   : [REDACTED] 0.0000 m
<ВЫХОД> <Расш.Поиск> <OK>
  
```

Поля ввода:

## IDтчк

Имя начальной точки (репера).

## NO

Отметка начальной точки. (стандартное значение (по умолчанию): 0.0000).

## Установка допусков

Установки допусков, при проложении нивелирного хода, должны соответствовать выполняемым работам. Здесь включается или выключается функция контроля соблюдения допусков. Если функция контроля допусков включена, при превышении допуска на экране появляется предупреждение. Это позволяет сделать правильные измерения.

Метод ЗП, аЗП:

```
— УСТАНОВКА ДОПУСКОВ —
Точно :      Откл
РазнПлеч:    Откл
МаксРасс:    Откл
КонцР-ки:    Откл

<ВЫХОД> <ДОПУСКИ> <УСТ>
```

Включение и выключение контроля соответствующих допусков:

### Точно:

Точный режим: значение "Точно" устанавливается при установке допусков для нивелирного хода, инструмент контролирует расстояние по дальномерным нитям считывая по верхнему и нижнему сектору рейки. Сокращенное количество штрихкодовых элементов рейки может немного понижать точность измерений, взятых с края рейки. Если расстояние составляет меньше чем 50 см - будет показано предупреждение. Когда этот способ активизирован, верхние и нижние границы рейки автоматически будут преобразованы к инварной 3-хметровой рейке. Чтобы использовать рейки других размеров, границы пределов могут быть выставлены в ручную.

Точный режим также контролирует расстояния, предельные для данного типа рейки. Эти расстояния зависят от физических свойств инструмента и рейки. Точность измерений высоты в пределах этих диапазонов расстояния может также быть немного ниже. Показывается предупреждение, если имеющееся расстояние находится в пределах следующих диапазонов: 13.250 м. - 13.500 м. и 26.650 м. - 26.900 м.

Точный режим служит полезным инструментом для увеличения точности измерений. Активирование Точного режима для нивелирного хода обычной точности возможно, но не обязательно.

### РазнПлеч

"Разность плеч" = Разность расстояний до передней рейки и задней рейки.

### МаксРасс

Предельное расстояние до рейки.

### КонцР-ки:

Устанавливает самый низкий или самый высокий отсчет по концам рейки.

- Метод ЗППЗ, аЗППЗ:

```

— УСТАНОВКА ДОПУСКОВ —
Точно      :      Откл
РазнПлеч   :      Откл
МаксРасс   :      Откл
КонцР-ки   :      Откл
ДопНаСтц   :      Откл
З-З/П-П    :      Откл
<ВЫХОД>   <ДОПУСКИ> <УСТ>
  
```

Дополнительно контролируется в ЗП:

### ДопНаСтц

Допустимое расхождение на станции.

### З-З/П-П

Предельно допустимое расхождение для двойных наблюдений.

### Изменение допусков

Проверка или изменение значений допусков доступно на следующем экране:

### <ДОПУСКИ>

Подменю ввода значений допусков:

```

— ВВОД ДОПУСКОВ —
Нак.РзПч  :      3.00 m
МаксРасс  :      50.00 m
ВерхР-ки  :      2.5000 m
Низ Р-ки  :      0.5000 m
ДопНаСтц  :      0.0003 m
З-З/П-П   :      0.0002 m
<НАЗАД>   <УМОЛЧ> <УСТ>
  
```



## Выбор метода

Выбор процедуры пробного хода.

```

      ВМБОР МЕТОДА
-----
Метод:      А х х В<|
Р-ка1:      -----
Р-ка2:      -----
<ВМХОД>    <УСТ>

```

Поля ввода:

### Метод

"А х х В" или "А х Вх".

### Р-ка1/ Р-ка2

Наименование 1-й и 2-й рейки (дополнительно).

## Контрольный лист

В программах измерений **Измерение** и **Запись** и **Нивелирный ход**, после запуска нового хода, перед началом измерений на экране отображается контрольный лист с основными установками. Для изменения установок, вызовите соответствующую функцию.

```

----- КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ -----
Режим изм:      ед.изм.
Число изм:      1
СКО/20м :      -.-.-.- м
КнопкаUSER :    -----
Наращ.Нтч:      1
Метод :         3П
                                     <OK>

```

### Режим Изм, Число изм, СКО/20м

Для изменения значений нажмите [MODE].

### Кнопка USER

Для изменения назначения нажмите [MENU]/ Быстрые настройки.

### Наращ.Нтч

Для изменения значения нажмите [FNC]/ Нтчк и приращение (Нтчк = Нтчк задней точки).

## Сообщения об ошибках начальных программ

Сообщения об ошибках интуитивно понятны. Предлагаемые способы устранения обычно помогают.

Сообщение	Описание / Способ устранения
Память переполнена!	Освободите место - удалите старые проекты.
Проект уже есть в памяти Неправильное имя проекта! Имя не задано или принадлежит системе!	Введите другое имя проекта.
Ход уже существует в проекте! Неправильное имя хода! Имя не задано!	Введите другое имя хода.

# Программы измерений

В различных местных версиях ПО содержание экранов, специальных строк может отличаться. Но функции, всегда одни и те же.

## PROG, MENU и DATA

Эти функции вызываются из главной программы измерений "Измерения и Запись", а также из некоторых подпрограмм. Например, данные, сохраненные в приборе, можно просмотреть в любое время, нажав кнопку [DATA].

## Режим онлайн

Во всех программах измерения инструмент получает и обрабатывает команды, отправленные через последовательный интерфейс компьютера. Передача данных измерений через порт RS232 возможна только в формате GSI и только из главной программы измерений "Измерения и Запись".

## Введение

В отличие от программы **Измерения и Запись**, в программах **Нивелирный ход** и **Пробный ход**, переключение экранов происходит автоматически. Это упрощает и ускоряет процедуры измерений.

**PROG** Вызов меню программ. Меню программ - это главное меню в иерархии интерфейса управления нивелира. Из него можно вызвать все программы измерений.

## ПРОГРАММЫ



### 1 ИЗМЕРЕНИЯ И ЗАПИСЬ

### 2 НИВЕЛИРНЫЙ ХОД

### 3 УРАВНИВАНИЕ ХОДА

### 4 ПОВЕРКИ И ЮСТИРОВКИ

При запуске программы измерений показывается начальный экран с информацией о проекте, ходе и другими, соответствующими программе измерений установками (См. раздел *Запуск программ*).

## Нивелирный ход

Программа измерений Нивелирный ход поддерживает методы ЗП, аЗП, ЗППЗ и аЗППЗ, которые выбираются при запуске программы в пункте "Ход".

Описание методов:

Метод	Нечетная станция	Четная станция
зп	зп	зп
аЗП (альтернативный ЗП)	зп	пз
зппз	зппз	зппз
аЗППЗ (альтернативный зппз)	зппз	пзпз

## Типичный экран измерений точек хода (З/ П)

```
НИВЕЛИРНЫЙ ХОД      ЗП  ЗП
СТ.2--ВЗГЛЯД НА-----↑
IDтч:                1  0
Комм: ██████████
h      :              3.7790 m
H      :              3.7790 m
РзПч:                0.00 m
<КОНЕЦ> <ОЧ> <ПОСЛ> 0С
```

### Заголовок

Показывается метод измерений (здесь ЗП) с четной и нечетной станций.

### Вторая строка

Стрелка указывает на станцию (здесь четная станция) и следующее измерение, которое будет сделано с этой станции (здесь В).

### СТ.2

Показана текущий номер станции, начиная с первой.

### IDтч

Идентификатор следующей измеряемой точки (изменить можно только для передней точки).

### Комм

Комментарий к следующей точке (не обязательно).

### h

Превышение между текущей задней точкой и начальной точкой.

### H

Высота текущей задней точки.

### РзПч

Общая разность плеч в ходе на станции.



С помощью текущего номера станции и стрелки можно понять на какой станции вы находитесь - четной или нечетной. Эта информация полезна, если вы хотите закрыть ход на четной станции (нивелирование с двумя рейками).

### <КОНЕЦ>

Выход из программы Нивелирный ход. Ход может быть продолжен в любое время до тех пор, пока не будет открыт новый ход, данные из других программ не будут сохраняться в текущем проекте или текущий проект не будет изменен.

### <КНТР>

Завершение хода на известной точке. Отображение информации о ходе.

Обратитесь к разделу "Контроль".

### <ПОСЛ>

Показ последнего измерения с вычисленными значениями.

## Просмотр последних измерений на ЗТ

### <ПОСЛД>

Например, для метода ЗП:

Отображение измеренных значений и высоты горизонта инструмента:

```


Просмотр посл. ПТ-отсч.
ПТ : 1
КОММ: -----
h : 3.7790 m
H : 3.7790 m
Р-ка: 23.0100 m
Расс: 4.20 m
РзПч: 0.00 m [OK]
  
```

## Просмотр последних измерений на ПТ

<ПОСЛД>

Например, для метода ЗП:


Отображение измеренных значений, превышения и высоты ПТ:

```
- Просмотр посл.ЗТ-отсч.-  
ЗТ : 1  
Комм: -----  
ГИ : -0.7200 m  
Н : 427.1299 m  
Отсч: 2.6000 m  
Расс: 9.60 m  
РзПл: 4.20 m 
```


## Промежуточные измерения и разбивка

Вычисления промежуточных и разбивочных точек всегда связаны с последним измерением ЗТ. При использовании метода ЗП, переключение между промежуточными и разбивочными наблюдениями допустимо при любом направлении визирования (П/З). При других методах, перед началом измерений промежуточных или разбивочных точек, наблюдения на станции должны быть закончены.

Отображение на экране и процедура измерений - аналогична программе "Измерения и запись".

 Открывается экран записи промежуточных наблюдений.

**[SETOUT]** Открывается экран для разбивки.

 При изменении на станции, необходимо закончить измерения на ЗТ или всей станции, перед началом промежуточных и разбивочных наблюдений. Иначе, результаты относились бы к предыдущей станции и были бы ошибочны. Когда все измерения на станции закончены, экран автоматически переключает-

ся на следующую станцию. Несмотря на то, что экран отображает готовность к измерениям следующей станции, в это время - перед первым измерением следующей станции - выполняются измерения промежуточных и разбивочных точек.

### **Результаты на станции**

Когда используется процедура двойных наблюдений (ЗППЗ, аПЗЗП), в конце, после завершения четвертого измерения, отображается экран результатов на станции.

Например, для метода ЗППЗ:

Четвертое измерение на нечетной станции закончено.

```

НИВЕЛИРНЫЙ ХОД ЗППЗ ЗППЗ
СТ.4--ВЗГЛЯД НА-----↑---
IDТЧ:                               4  0
КОММ: ██████████-----  0
h   :                               1.5000 m
H   :                               1.5000 m
РзПч:                               0.00 m
<КОНЕЦ>СТАТ> <0Ч> <ПОСЛ>0С
  
```



<СТАТ>

Переключение на экран результатов на станции, страница 1.

### РЕЗУЛЬТАТЫ НА СТАНЦИИ/2

Имя стц :	3
Расх.Стц:	1.0000 м
ΣСУММ.рс:	1.0000 м
h :	1.5000 м
H :	1.5000 м

**<ДАЛЕЕ>**

**Имя стц**

Номер станции (текущий номер, начиная с 1).

**Расх.Стц**

Расхождение на станции.

**Σ Сумм.рс**

Накопление расхождений на станциях.

**h**

Превышение (З-П).

**H**

Высота передней точки.

Страница 2:

### РЕЗУЛЬТАТЫ НА СТАНЦИИ/2

Имя стц :	3
Рст.стнц:	565.80 м
П1-П2 :	1.6000 м
31-32 :	0.6000 м

**<ДАЛЕЕ>**

**Имя стц**

Номер станции.

**31-32**

Разность двух измерений на заднюю рейку.

**П1-П2**

Разность двух измерений на переднюю рейку.

### **Превышение допусков**

Если допуск превышен при включенном контроле допуска (См. раздел *Установка допусков*), появляется предупреждение с текущими параметрами.

Пример:

Превышение допуска разности плеч:

### КОНТРОЛЬ ПО ВЕРХУ РЕЙКИ

Рейка :            6.5800 m  
 Предел:           2.5000 m

Превышен допуск!

<ИГНОР>                    **<ЗАНОВО>**

#### РзПч

Отображается текущее значение разности плеч.

#### <ИГНОР>

Принимается текущее значение и измерения продолжают.

#### <ЗАНОВО>

Повтор измерений на станции (предыдущие измерения будут потеряны).

## **Контроль**

В программе нивелирного хода любым методом, есть возможность сравнить высоту последней точки хода с высотой известной точки (репера) и вычислить невязку.

После завершения измерений на станции, нажмите <ОЧ> на экране. Начнется вычисление невязки хода.

```

НИВЕЛИРНЫЙ ХОД      ЗП  ЗП
СТ.4--ВЗГЛЯД НА-----↑-
IDТЧ:                7  0
КОММ:                -----
h   :                0.9900 m
H   :                0.9900 m
РзПч:                0.00 m
<КОНЕЦ> <ОЧ> <ПОСЛ> 0С
  
```

#### <ОЧ>

Отображение текущей информации о ходе.

## ИНФО О ХОДЕ

---

Ход : LINE00003  
Ч-ло стц : 3  
h : 0.9900 м  
Общ.длина 97.40 м  
Сум.Рз.Пч 0.70 м  
<КОНЕЦ> **<ДАЛЕЕ>**

**Ч-ло стц:** общее количество станций.

**h**

Превышение между последней точкой хода и начальным репером.

**Общ.длина**

Длина хода.

**Сум.Рз.Пч**

Сумма разностей плеч

**<ДАЛЕЕ>**

При вызове диалога, отображается высота репера или, если она не доступна в памяти, измеренная высота последней точки хода.

## БЫСТРОЕ УРАВНИВАНИЕ

---

К.ТЧК : 7  
Ход : 0.9900 м  
IDТЧК : **7**  
НТВТЧ : 0.9900 м  
Расх : 0.0000 м  
<КОНЕЦ> <ПОИСК ТЧК.> <ЗАП>

**<ПОИСК ТЧК.>**

Поиск в памяти прибора других опорных точек.

**<ЗАП>**

Сохранение конечного результата и возврат в меню программ.

## Уравнивание нивелирного хода

Программа уравнивания хода позволяет уравнивать единичный нивелирный ход. В качестве опорных точек хода могут быть заданы только две точки. Фиксированные высоты опорных точек можно ввести вручную. Программа вычисляет невязку и вводит поправки во все точки хода.

**PROG** ③ запуск программы уравнивания хода.

```

— УРАВНИВАНИЕ ХОДА —
Пр-кт: SWITZERLAND
Ход : LINE00002
Метод: по длинам плеч
a : 0.0020 м
b : 0.0050 м
Уравн: Ход+ПрТч+Разб
<КОНЕЦ> <УМОЛЧ> <ДАЛЕЕ>

```

<УМОЛЧ> установка значений по умолчанию для **Метод**, **a**, **b** и **Уравн**.

**Проект:**

выбор проекта содержащего нивелирный ход.

**Ход:**

выбор нивелирного хода в текущем проекте. Ходы записанные в программе нивелирного хода могут быть уравнены. Символ "\*" отображается, если нет доступных для уравнивания ходов.

**Метод:**

Доступны два метода уравнивания нивелирного хода. Выбор метода влияет на вычисление допустимой невязки:

- **по длинам плеч:**

Предельная невязка =  $a + b \cdot \sqrt{L}$  где L - длина хода или

- **по станциям:**

Предельная невязка =  $a \cdot \sqrt{n}$ , где n - количество станций в ходе

**a и b:**

Общие параметры, используемые для вычисления допустимой невязки по формулам выше.

### Уравн:

Могут быть выбраны три различных типа точек и их комбинации: **Ход**, **Промежуточные точки** и **Точки разбивки**. Все точки, относящиеся к выбранным типам точек могут быть уравнены.

<ДАЛЕЕ> переход на следующую страницу -  
ВВОД ОТМЕТОК РЕПЕРОВ

```
—ВВОД ОТМЕТОК РЕПЕРОВ—  
Репер 1 :  
Идент-      A1◀▶  
Н :          259.2947 м  
Репер 2:  
Идент-      9◀▶  
Н :          281.0040 м  
<КОНЕЦ> <RESET> <ДАЛЕЕ>
```

<RESET> сброс установок реперов к значениям по умолчанию.

### Репер 1:

По умолчанию, **Репер 1** является первой точкой выбранного хода. Может быть выбрана любая точка хода.

### Репер 2:

По умолчанию, **Репер 2** является последней точкой выбранного хода. Может быть выбрана любая точка хода, кроме Репер1.

### Н:

Установка значения высоты репера. Ввод фиксированной высоты следует выполнить после выбора идентификатора репера. Изменение идентификатора приведет к сбросу значения Н.

<ДАЛЕЕ> вычисление невязки хода и просмотр результатов. При превышении значения допустимой невязки, появится соответствующее сообщение.

```
—РЕЗУЛЬТАТЫ УРАВНИВАНИЯ—  
Пр-кт:      SWITZERLAND  
Ход :       LINE00002  
Невязка:    0.0023 м  
Допуск:     0.0003 м  
Попр.Стц:  0.0030 м  
Метод :     по длинам плеч  
<КОНЕЦ>    <ПУСК>
```

**Невязка:**

Вычисленная невязка хода по второй твердой точке.

**Допуск:**

Вычисленная допустимая невязка по выбранному методу.

**Попр.Стц:**

Вычисленная невязка на каждой станции.

**Метод:**

Метод уравнивания. В примере - "по длинам плеч".

**<ПУСК>**

уравнивание и запись всех точек, выбранных типов.

```

— УРАВНЕННЫЕ ОТМЕТКИ —
      Ход-Точка          1/1
IDТЧК: ██████████ A1◀▶
Ур. Н:          282.2840 м
Ст. Н:          281.2840 м
Ост.ош:         1.0000 м
                                <OK>
  
```

◀▶ просмотр каждой уравненной точки.

<OK> выход из программы уравнивания хода.

**IDТЧК:**

Отражение идентификатора текущей точки хода. Уравненные точки можно, также просмотреть в меню "Управление данными".

**H:**

- Ур. H: уравненная высота
- Ст. H: измеренная высота

**Ост.ош:**

Остаток или расхождение между **Ур. H** и **Ст. H**.

Используя подходящий формат вывода данных, результаты уравнивания и высоты всех уравненных точек могут быть сохранены в файле на карте памяти или переданы на ПК.

## **Управление данными**

Полевые измерения хранятся в проекте. При каждом уравнивании, формируется блок данных с новыми высотами точек и записывается в текущий проект.

Вычисленные высоты можно просмотреть во встроенном менеджере данных.

**DATA** ① ① просмотр уравненных высот.

## Поверки и юстировки

У нивелиров Leica DNA03/10 может присутствовать как оптическая, так и электронная коллимационная ошибка.

При электронном считывании отчета по рейке, автоматически учитывается коллимационная ошибка, хранящаяся в памяти прибора.

Оптическая коллимационная ошибка устраняется юстировкой сетки нитей.

### Процедура и общие указания

Инструмент предлагает две встроенные полевые процедуры для электронных измерений.

"А х В х" и "А х х В" (А и В - положение реек, х - положение нивелира). В каждой из них допустима поверка любым способом.

#### А х Вх

Процедура "из центра" (классическая) и способом Kukkamäki.

#### А х х В

Процедура по способу Fцrstner и Nдbauer.

Ошибка визирной оси отображается в угловых секундах. Следующее приближение преобразовывает угловую секунду в длину дуги в линейной мере.

$1'' = 0.1\text{мм} / 20\text{м}$  соответственно  $2'' = 0.001\text{ft} / 100\text{ft}$

Последовательности измерений по рейкам (A1, B1, B2, A2) должны придерживаться во всех четырех процедурах:

Станция 1    A1, B1

Станция 2    B2, A2



Сначала измеряется ближайшая из двух точек (кроме измерений "из середины").

По возможности контролируйте расстояние до реек. О не правильном положении прибора сигнализирует сообщение с рекомендацией об его изменении.

После четвертого измерения полученная ошибка сравнивается с сохраненной ранее и выводится на дисплей. Новая ошибка устанавливается как корректирующая поправка. В то же самое время показывается значение при оптическом считывании для юстировки сетки нитей.



### Хранение данных:

Поверочные измерения нивелира сохраняются в специальном ходе в выбранном проекте. Имя хода predeterminedено как "Check & Adjust".

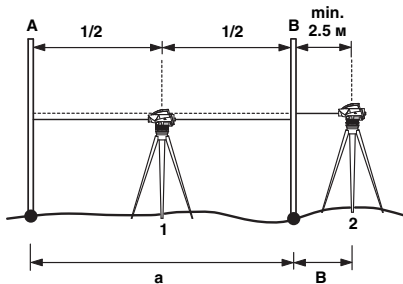


Если в результате поверки нивелира, ошибка визирной оси  $>100''$ , на дисплей выводится сообщение об ошибке. Используя процедуру "A x Vx", убедитесь в правильности измерений на первой станции V1. Это может привести к неправильной, большой ошибке визирной оси ( $<100''$ ), которую система не распознает как дефект.

## Метод "А х Вх"

Способ визирования **из середины**:

Инструмент последовательно устанавливается сначала в середине между рейками, потом, ближе к рейке В (внутри или снаружи). Расстояние между рейками, примерно 30м.



1 1-я Станция

2 2-я Станция

A Рейка А

B Рейка В

Условия по дальности:

1. Станция Разность плеч не более 1м

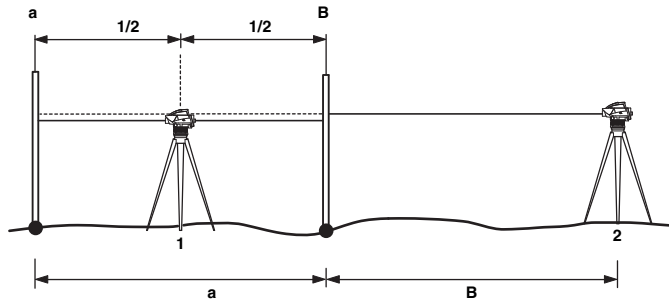
2. Станция Расстояние  $b \geq 2.5$  м

### Способ Kukkamäki:

Инструмент устанавливается в середине, между рейками, а затем за рейкой В на расстоянии  $b$  (где  $b = a$ ).

$a$  = около 20м.

Условия по дальности, как в предыдущем способе.



- 1 1-я Станция
- 2 2-я Станция
- A Рейка А
- B Рейка В

## Метод "А х х В"

Особенности метода: отношение плеч на каждой станции должно быть, как 1:2.

Способ **Förstner**:

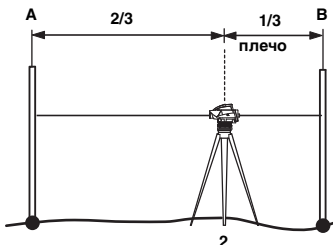
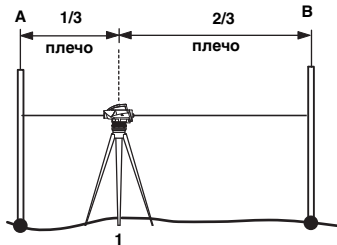
Инструмент размещается на одной трети расстояния между рейками. Расстояние между рейками -  $D$ , примерно 45 - 60 м.

Условия по дальности:

1. Станция:  $0.2 \times D < \text{плечо } A1 < 0.4 \times D$

2. Станция:  $0.2 \times D < \text{плечо } B2 < 0.4 \times D$

$D = \text{плечо } A1 + \text{плечо } B1$

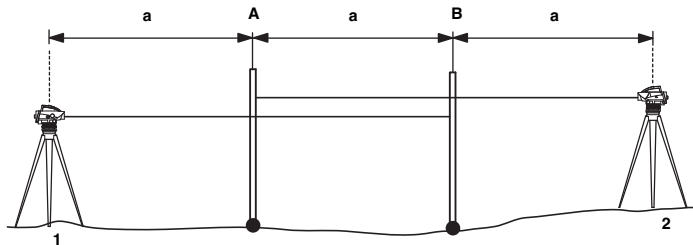


- 1 1-я Станция
- 2 2-я Станция
- A Рейка А
- B Рейка В

### Способ **Näbauer**:

Инструмент располагается за рейками на расстоянии  $a$  = примерно 15-20 м.

Условия по дальности, как в предыдущем способе.



- 1 1-я Станция
- 2 2-я Станция
- A Рейка A
- B Рейка B

## Процедура измерений

На пояснительных экранах Программа укажет, где следует разместить каждую станцию:

### Процедура:

- Запустите измерение. Если необходимо, измерения можно повторить.
- Нажмите <ДАЛЕЕ>, для измерения на вторую рейку.

Пример экрана измерений:

```

          ПОВЕРКИ И ЮСТИРОВКА X B
                  Станция 1
A1 :              1.5600 m
Расст:           15.78 m EC
B1 :              ----.---- m
Расст:           ---.--- m
<КОНЕЦ>                  <ДАЛЕЕ>
  
```

### Заголовок

Отображение процедуры и размещение станции (x).

### Станция 1

Номер позиции станции

### A1, Расст

Измерения на рейку A1

### B1, Расст

Измерения на рейку B1 (на этом экране - еще не выполнены)

### <ДАЛЕЕ>

Переход к следующему шагу Установок и Измерений на рейки B2 и A2, тем же способом.

Экран окончательных результатов:

```

                            ПОВЕРКИ И ЮСТИРОВКИ
Колл.ошибка <ст  4.0 "
Колл.ошибка <но  5.4 "
Разность      :   1.4 "
Сетка нит      1.5641 m
<КОНЕЦ>                  <УСТ>
  
```

### Колл.ош. (ст)

Значение старой коллимационной ошибки.

**Колл.ош. (нов)**

Значение новой коллимационной ошибки.

**Разность**

Разность новой ошибки и старой.

**Сетка нит**

Исправленный отсчет по рейке А. Для юстировки сетки нитей см. раздел *Поверки и Юстировки*.

**<УСТ>**

Новая коллимационная ошибка сохранится в системе как значение поправки.

**<ВЫХОД>**

Остается установленной старая коллимационная ошибка.



**Функция кнопки <<Back** (отмена действия) - заблокирована. Каждое визирование неповторимо. При ошибочных измерениях - измерения повторяются полностью.

## Кодирование

Коды - дополнительная информация, хранящаяся в виде кодовых блоков вместе с измерениями. Нивелиры DNA03/ DNA10 различают кодирование с использованием списков кодов и без них.

Замечания к кодам могут быть вписаны в поле "Опис" в каждом экране измерений.

### Кодирование со списком кодов

Список кодов может быть создан в программе Leica Geo Office с помощью Code List Manager (Управление списками кодов) и затем загружен в инструмент. Список кодов состоит из следующих элементов:

Обозначение	Вводимая информация
Код	Обозначение кода
Опис	Описание
Атр1 *)	Атрибут 1
...	...
Атр8 *)	Атрибут 8

\*) Определенное пользователем имя атрибута, заданное при создании списка кодов.



## Кодирование без списка кодов

Кодирование без кодового списка - та же самая форма кодирования в GSI-формате, известном по старому поколению инструментов.

Его элементы:

Обозначение	Вводимая информация
Код	Обозначение кода
Инфо1	Информация 1
...	...
Инфо8	Информация 8

---

## Ввод кодов

- Коды вводятся в меню FNC (ФУНКЦИИ) (См. Раздел *Коды*).
- При отсутствии списка кодов, происходит автоматическое переключение на ручной ввод. (См. Раздел *Коды*).

Вызовите КОД с существующим списком кодов:

```
КОД <Найти/Выбрать>
-----
Найти:                               *
Код  : ██████████ K1◀▶
Опис :           -----

<ВЫХОД> <НОВ> <АТРИБ> <ЗАП>
```

**Процедура:**

### Найти

Введите условие поиска ("\*" - все значения).

**Код**

Выбор кода из списка.

**Опис**

Описание найденного кода.

**<ЗАПИСЬ>**

Сохранение кода, как блока данных.

**<АТРИБ>**

Показ и редактирование атрибутов.

**Кроме значений с фиксированным статусом:****Статус**

- "fix"            Значение закрытое для редактирования.
- "mandatory"    Требуется ввода или подтверждения.
- "normal"        Значение доступно для редактирования.

**<РУЧ>**

Ввод кода вручную, если не был загружен список кодов.

**Быстрое кодирование (QC)**

Быстрое кодирование (QC) позволяет, введя двузначное число, запустить измерение и сохранить заданный код. Быстрое кодирование доступно только из программы измерений, и отображается в правом нижнем углу экрана символами QC. Курсор помещается на экранную кнопку "QC". Нажатие кнопки ENTER, определяет наличие номеров в списке кодов, загруженного в инструмент, или отсутствие списка кодов. В этом случае, в течение короткого времени, показывается соответствующее сообщение.

Ввод быстрых кодов на экране измерений активируется, как только курсор помещен на дисплейную клавишу QC. После ввода двузначного быстрого кода, запустится и сохранится измерение с назначенным кодом. Код сохраняется перед или после измерений, в зависимости от параметров настройки.

Список кодов не может содержать более 200 кодов, и может быть создан в Leica Geo Office в программе Codelist manager (Управление списками кодов) или непосредственно в приборе с помощью специальной формы. В любом из способов создания, следует задавать двузначное цифровое значение быстрого кода. Коду без цифрового номера, автоматически назначается следующий по возрастанию свободный номер: 01, 02, 03, ... 99, 00.

## Меню настроек

Содержание следующего экрана, особенно строки, может не совпадать в различных версиях программного обеспечения. Соответствующие функции остаются теми же самыми.

В МЕНЮ выполняются настройки параметров инструмента.

[MENU] открывает главное меню.

### МЕНЮ

---

#### 1 БЫСТРЫЕ НАСТРОЙКИ

#### 2 ВСЕ НАСТРОЙКИ

#### 3 СИСТЕМНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

#### 4 УЧЕТ КОЛЛИМАЦИИ

<ВЫХОД>

---

**Обзор содержания МЕНЮ:**

#### 1 БЫСТРЫЕ НАСТРОЙКИ

- Контраст
- Поправка за кривизну земли

- Кнопка USER
- Десятичный разделитель

#### 2 ВСЕ НАСТРОЙКИ

##### 1 СИСТЕМА

- Бип
- Вывод данных
- Автоотключение
- Контраст
- Кнопка USER
- Подогрев дисплея
- Коллимационная ошибка

##### 2 ИЗМЕРЕНИЯ

- Набор кодов
- Десятичный разделитель
- Формат GSI
- Поправка за кривизну земли

### 3 Связь

- Скорость
- Биты данных
- Четность
- Конечная метка
- Стоп-биты

### 4 Единицы

- Расстояние
- Температура

### 5 Дата и время

## 3 СИСТЕМНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Доступные проекты

Кнопка USER

Батарея

Температура инструмента

Подогрев дисплея

Коллимационная ошибка

Версия ПО

## 4 ПРОВЕРКА С КОЛЛИМАТОРОМ

Программа измерений (DNA03)

Пример:

[MENU]/ БЫСТРЫЕ НАСТРОЙКИ:

```
          БЫСТРЫЕ НАСТРОЙКИ
-----
Контраст   : ██████████ 50%◀▶
Крив.Земли:          Нет◀▶
Кнопка USER:  Тестовые◀▶
ЗнакиП/зап:   0.0001m◀▶
<ВЫХОД>                                <УСТ>
```

Выберите соответствующие установки из списка.

**<УСТ>**

Принять и сохранить новые установки.

**<ВЫХОД>**

Закрытие экрана без сохранения возможных изменений.

# **ВСЕ НАСТРОЙКИ**

## **СИСТЕМА**

Содержит системные настройки.

### **Бип**

Звуковой сигнал клавиши измерений:

Выкл, Громко, Норма.

### **Вывод данных**

- **RS232**

Передача данных через последовательный порт RS232. Возможно только в программе "Измерения и Запись".

- **Внутренняя память**

Запись данных во внутреннюю память.

### **Автоотключение**

- **Отмена**

Автовыключения не будет. Инструмент постоянно включен.

- **Применить**

Инструмент выключится через 15 минут после последнего нажатия на кнопку.

- **Ожидание**

Через 15 минут после последнего нажатия на кнопку, инструмент переключится в режим сохранения энергии. При нажатии любой кнопки, прибор вернется в нормальный режим.

### **Контраст**

Уровень контраста изменяется с шагом 10%.

### **Кнопка USER**

Назначение функции в FNC.

- **Пробные измерения**

Выполнение пробного измерения без сохранения.

- **Просмотр измерений**

Отображение последних измерений со стандартным отклонением (СКО) и разброс многократных измерений.

- **Код**

Выбор или ввод кода.

- **Номер точки и приращение**

Ввод текущего идентификатора точки и приращения.

- **Ручной ввод**

Ручной ввод отсчета по рейке и расстояния.

### **Подогрев дисплея**

При включении прибора, подогрев дисплея выключен.

- **Вкл**

Подогрев дисплея включается, когда внутренняя температура прибора опускается ниже  $-5^{\circ}\text{C}$ .

- **Откл**

Подогрев дисплея выключен.

### **Коллимационная ошибка**

Отображение текущей коллимационной ошибки. Это значение можно изменить, если, при других методах поверки, было получено другое значение коллимационной ошибки.

## ***Измерения***

Основные установки для проведения измерений.

### **Кодирование**

Настройка функции Быстрое кодирование (QC).

- **Перед**

Сохранение кода перед выполнением измерения.

- **После**

Сохранение кода после выполнения измерения.

### **Знаки после запятой**

Количество знаков после запятой для отображения на экране и ручного ввода (три варианта).

## Формат GSI

Экспорт и передача данных через последовательный порт в формате GSI.

- **GSI-8**

8-ми символьный формат вывода данных (83..00+12345678).

Данные могут содержать как буквенные, так и цифровые символы.

- **GSI-16**

16-ти символьный формат вывода данных (\*83..00+1234567890123456 ).

Данные могут содержать как буквенные, так и цифровые символы.

## Поправка за кривизну земли

Для электронных измерений или ручного ввода отсчета по рейке.

- **Да**

Учитывать поправку.

- **Нет**

Не учитывать поправку.

## СВЯЗЬ

Параметры передачи данных между компьютером и прибором через последовательный порт RS232.

### Стандартные параметры Leica

19200 baud, 8 data bits, no parity, CR/LF, 1 stop bit.

### Скорость

Скорость передачи данных: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 (bits/second).

### Биты данных

- **7**

7-ми битовые данные - устанавливаются автоматически, когда четность установлена как "Even" или "Odd".

- **8**

8-ми битовые данные - устанавливаются автоматически, когда четность установлена как "No".



### Четность

- **Even**  
Четный.
- **Odd**  
Нечетный.
- **No**  
Без проверки четности  
(при битах данных = 8).

### Конечная метка

- **CR/ LF**  
Новая строка и перевод строки.
- **CR**  
Новая строка.

### Стоп-биты

Установлен на 1.

### Единицы

#### Расстояние

Meter	Метры
US foot	US футы
INT foot	Международные футы
US foot/ inch	US-футы-дюймы (только DNA03)

#### Температура

°C	Градусы по шкале Цельсия
°F	Градусы по шкале Фаренгейта

## ***Дата и время***

Отображение и установка системных даты и времени. После ввода даты и времени, они сохраняются в системе.

### **Дата**

Формат:дд/мм/гг (день, месяц, год)

### **Время**

Формат:чч:мм:сс (часы, мин., сек.)

---

## ***Системная информация***

Отображение важной и полезной информации.

### **Доступные проекты**

Количество доступных проектов (максимум 16).

### **Кнопка USER**

Текущее назначение кнопки USER.

### **Батарея**

Оставшийся заряд батарей.

### **Темп. INSTR**

Внутренняя температура инструмента.

### **Подогрев дисплея**

Вкл/выкл подогрева дисплея.

### **Коллимационная ошибка**

Текущее значение коллимационной ошибки.

## Проверка с коллиматором

Программа измерений, доступна только на DNA03, предназначена для определения электронной коллимационной ошибки с использованием коллиматора. Юстировка сетки нитей (оптическая коллимационная ошибка) не поддерживается.

Специальный коллиматор, оборудованный высокоточной сеткой, градуированной под цифровой нивелир, используется для юстировки. Коллиматор не поставляется в комплекте с прибором. Для подробной информации, свяжитесь с технической поддержкой Leica Geosystem's.

### Процедура:

[MENU]/ Поверка с коллиматором:

#### ПОВЕРКА С КОЛЛИМАТОРОМ

---

Введите параметры колл:

Колл.р-ка            0.0000 м

Колл.дист            0.00 м

<ВЫХОД>

<ДАЛЕЕ>

Поля ввода:

#### Колл.Р-ка

Эталонное значение отсчета по рейке.

#### Колл.дист.

Эталонное расстояние до рейки.

**<ДАЛЕЕ>**

Подтверждение ввода и переход на экран измерений.

### ПОВЕРКА С КОЛЛИМАТОРОМ

---

```

Рейка      :      1.0040 m
Расст.     :      9.29 m
Прож.знач. :      2.2 "
Нов.значение:      1.0 "
Разность   :      1.2 "
<ВЫХОД>   <УСТ>
  
```

**Расст**

Расстояние

**Колл.ош. (ст)**

Значение старой коллимационной ошибки.

**Колл.ош. (нов)**

Значение новой коллимационной ошибки.

**<УСТ>**

Сохранение новой коллимационной ошибки.

**Процедура:****[MODE]**

Доступны все режимы измерений по рейке.

Наведите и отфокусируйте прибор на штрих-код рейки.

Запустите измерение, используя кнопку или внешние команды (GET/M/WI32/WI330).

**Рейка**

Отсчет по рейке.

## Управление данными

Используйте Управление данными, чтобы ввести, отредактировать, рассмотреть или скопировать данные на другие носители. Данные могут храниться как во внутренней памяти, так и на карте памяти.

**DATA** Вызов экрана выбора Управления данными:

### УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ

```
1 ПРОСМОТР И РЕД. ДАННЫХ
2 УДАЛЕНИЕ ПРОЕКТОВ
3 ИНФОРМАЦИЯ О ПАМЯТИ
4 ЭКСПОРТ ДАННЫХ
5 ИМПОРТ ДАННЫХ
<ВЫХОД>                <КАРТА>
```

Пункты 1-3 относятся ко внутренней памяти. Соответствующие функции, относящиеся к карте памяти, вызываются экранной кнопкой **<КАРТА>**.

- **ПРОСМОТР И РЕДАКТИРОВАНИЕ ДАННЫХ**

Изменение, создание, просмотр и удаление проектов, измерений, твердых точек и списков кодов.

- **УДАЛЕНИЕ ПРОЕКТОВ**

Очистка всей памяти, удаление отдельных проектов или отдельных наборов данных (твердых точек, измерений).

- **ИНФОРМАЦИЯ О ПАМЯТИ**

Информация о состоянии проекта и памяти.

- **ЭКСПОРТ ДАННЫХ**

Экспорт измеренных данных или твердых точек проекта из внутренней памяти на карту или через серийный порт.

- **ИМПОРТ ДАННЫХ**

Загрузка твердых точек, списков кодов с карты памяти во внутреннюю память прибора.

## Функции карты памяти

Запись или удаление данных на карте памяти или форматирование карты памяти:

**DATA** / <КАРТА> вызов экрана работы с картой памяти:

```

ПРОСМОТР ФАЙЛА 1/2
-----< 4/4>-----
Поиск : *.*
Файл : POINTS.GSI
Папка: \
Объем: 57 Кб
Своб.: 4194303 Кб
<ВЫХОД> <ФОРМАТ> <УДАЛ>

```

**Процедура:**

### Поиск

Выбор условия поиска файлов.

### Файл

Выбор файла из списка.

**Страница 1:**

### Папка

Имя папки на карте.

### Объем

Размер файла в Кб.

### Своб.

Размер свободного места на карте в Кб.

**Страница 2:**

### Файл

Имя файла.

### Папка

Имя папки на карте.

### Дата

Дата создания файла.

### Файл, 1-ая строка:

Отображение первых 23 символов (как помощь в идентификации).

### <ФОРМАТ>

Форматирование карты памяти.

### <УДАЛ>

Удаление выбранного файла с карты памяти.

## Просмотр и редактирование данных

DATA/1 Вызов "Просмотр и редактирование":

```
ПРОСМОТР И РЕД. ДАННЫХ
-----
1 ИЗМЕРЕНИЯ
2 ТВ.ТОЧКИ
3 ПРОЕКТЫ
4 СПИСОК КОДОВ
<ВЫХОД>
```

## Измерения

Данные измерений, записанные в память, можно найти, просмотреть и удалить ненужные. Для начала, необходимо ввести условия поиска проекта, хода и точки.

```
ПРОСМОТР ИЗМЕРЕНИЙ
-----
<Задание крит. поиска>
Пр-кт:      SWITZERLAND
Ход  :      *
IDТЧК:      Р*
<ВЫХОД>    <ПРОСМОТР>
```

**Процедура:**

### Проект

Выбор проекта из списка.

### Ход

Выбор хода из списка.

### IDтчк

Условие поиска точки.

**<ПРОСМОТР>**

Начало поиска точек и показ результата:

```

ПРОСМОТН1/3 ██████████ 5◀▶
Измер-ия _____ Нив. Ход-
IDТЧК:                А1
КОММ :                -----
ii :                  5.5900 m
Расст:                282.90 m
Тип :                 измер.
<ВЫХОД> <УДАЛ> <ПОИСК>

```

Отображается блок данных. При большом количестве, данные разбиваются на несколько страниц.

**Заголовок**

Справа - номер блока и номер страницы. Данные пролистываются блок за блоком.

**Класс**

Отображение типа блока (измерений) и программы измерений (нивелирный ход).

**<УДАЛ>**

Удаление записи (некоторые записи служат для вычислений хода и не могут быть удалены).

**<ПОИСК>**

Возврат на экран поиска для изменения условий поиска.

Для более подробной информации о структуре блока данных, см. раздел *Хранение данных*.



## Твердые точки

Твердая точка может содержать как все координаты (X, Y, H), так и только высоту (H).

```
-ПРОСМОТР ТВЕРДЫХ ТОЧЕК-  
Пр-кт:      ВСЕ ПР-КТЫ  
Найти:      *  
IDТЧК:      F11  
Y :         6558712.000 м  
X :         6598233.000 м  
H :         55.3200 м  
<ВЫХОД> <УДАЛ> <НОВ/РЕД>
```

Процедура:

### Проект

Выбор проекта из списка.

### Найти

Ввод условия поиска для точки ("\*" - все).

Дисплей:

### IDТЧК

Список найденных точек.

### Y/X/H

Координаты точек. У высотных точек вводят только высоту.

### <УДАЛ>

Удаление отдельных точек.

### <НОВ>

Ввод новой точки (IDТЧК и высота, плановые координаты вводить не обязательно).

## Проекты

Содержание:

- Отображение соответствующей дополнительной информации о проекте.
- <УДАЛ> Удаление отдельных проектов.
- <НОВ> Создание нового проекта.

## Список кодов

Поиск, отображение и добавление данных в список кодов. Возможно просмотреть список кодов из главного экрана. Коду можно присвоить до восьми атрибутов. Информация 1-8 о коде занимает более двух страниц.

```

- ПРОСМОТР СПИСКА КОД1/2
Найти: *
Код : ██████████ K1◀▶
Опис : -----
БК No : -----
      : -----
      : -----
<ВЫХОД> <УДАЛ> <НОВ>
  
```

### Процедура:

#### Найти

Ввод условий поиска.

#### Код

Выбор кода из списка.

#### <УДАЛ>

Удаление отдельного кода.

#### <НОВ>

Ввод нового кода:

```

          ВВОД СПИСКА КОДОВ 1/2
-----
Код : ██████████ -----
Опис : -----
БКодNo: -----
iiii1: -----
iiii2: -----
<ВЫХОД> <ПРЕДЦ> <СОХР>
  
```

После ввода нужных значений:

#### <СОХР>

Код сохраняется в списке кодов.

#### <ПРЕДЦ>

Возврат к поиску кода без сохранения.

## Удаление из памяти

Удаление всех измеренных или твердых точек, всех проектов или полная очистка памяти:

### УДАЛЕНИЕ ДАННЫХ/ПРОЕКТОВ

Пр-т: ██████████ SWITZERLAND◀▶  
Дата                      Измерения◀▶

<ВЫХОД> <УД.ВС◻> <УДАЛИТЬ>

#### Процедура:

##### Проект

Выберите соответствующий проект.

##### Данные

Выбор набора данных (твердые точки/ измерения/ твердые точки и измерения).

##### <УДАЛ>

Удаление выбранного набора данных.

##### <УД.ВСЕ>

Полная очистка памяти. После подтверждения запроса на удаление, все записи будут удалены.

## Информация о памяти

Предоставляет информацию о содержании (разделы для измерений или твердых точек) индивидуальных проектов и количества свободных доступных проектов:

### Инф. о памяти

```

Пр-кт: ██████████ SWITZERLAND◀▶
Нив. ходы :           6
Зап.измер. :         64
Тв. точки :           2
Дост.пр-ты:           6
<ВЫХОД>
  
```

#### Проект

Выбор проекта.

#### Нив.ходы

Количество сохраненных ходов в проекте.

#### Зап.Измер

Количество сохраненных блоков данных в проекте (измерений, кодов и пр.).

#### Тв. точки

Количество сохраненных твердых точек в проекте.

#### Доступные проекты

Отображение количества доступных проектов (только для записи измерений). Проекты, содержащие измерения и твердые точки отображают удвоенное количество доступных для создания проектов, чем на самом деле доступно.

## Экспорт данных

Функция экспорта данных переносит данные из внутренней памяти на карту памяти или передает по серийному порту. Передача данных через последовательный порт проходит без протокола обмена. В качестве стандартного выходного формата доступны GSI-8 и GSI-16. Описание этой процедуры записан на CD-ROM, как PDF-файл в директории GSI\_Online. Для сбора данных в другом формате, в прибор можно загрузить до четырех пользовательских форматов. Создание и загрузка пользовательских форматов выполняется в ПО Leica Survey Office.

### Путь размещения данных на карте памяти:

Форматы GSI: \GSI

Пользовательские форматы: \DATA

```
————— ЭКСПОРТ ДАННЫХ —————
ТчкВиз          Карта
Пр-кт:          SWITZERLAND
Дата :          Измерения
Форм.:          GSI-16
Файл :          SWITZER.GSI
Папка:          \GSI
<ВЫХОД>          <ЭКСПОРТ>
```

### Путь

Выбор способа передачи данных (на карту памяти или через последовательный порт).

### Проект

Выбор проекта.

### Данные (Дата)

Выбор типа данных (измерения или твердые точки).

### Формат

Выбор выходного формата (GSI-8, GSI-16 или пользовательский формат).

## <ЭКСПОРТ>

Запуск экспорта данных.



Если прием данных устройством проходит слишком медленно, возможны потери данных, так как, передача происходит без протокола обмена.



Более подробная информация о передаче данных содержится в разделе "Пакет программного обеспечения Leica Geo Office (LGO)".

## Импорт данных

Загрузка твердых точек или списков кодов с карты памяти во внутреннюю память инструмента. Существующие данные будут полностью заменены новыми данными. Твердые точки и списки кодов должны быть в формате GSI.

```
ИМПОРТ ДАННЫХ 1/2
-----< 2/2>-----
<выбор данных и файла>
Тип : Твердые точки
Поиск : *.GSI
Файл : POINTS.gsi
Папка : \
<ВЫХОД> [OK]
```

### Тип

Выбор типа данных (твердые точки или список кодов).

### Найти

Выбор расширения файла данных (GSI или (\*) - все).

### Файл

Выбор файла

### Папка

Путь на карте памяти.

### Данные

Файл данных создан.

### <OK>

Подтверждение и продолжение работы.



Данные ищутся и показываются во всех директориях на карте памяти.

Для твердых точек, необходимо выбрать конкретный проект.

## ИМПОРТ ТВЕРДЫХ ТОЧЕК

<выбор файла для записи>

```
Пр-кт: SWITZERLAND
Файл : POINTS.gsi
```

<НАЗАД> <НОВ.ПР-Т> <ИМП-Т>

**Проект**

Выбор проекта.

**Файл**

Отображается имя файла для контроля.

**<ИМПОРТ>**

Запуск процесса импорта данных.

**<НОВ.П-Т>**

Создание нового проекта.



## Хранение данных

Во внутренней памяти данные хранятся по проектам. Однако, твердые точки и измерения сохраняются отдельно. Блоки данных различных размеров создаются в зависимости от программы измерений. Данные сохраняются сразу после завершения действия.

Пример:

Блок данных типа "Ход", сохраняется немедленно, после завершения описания в программе "Нивелирный ход". Блоки данных измерений показываются в менеджере данных в той последовательности, в какой они были измерены и сохранены.

В следующем примере показаны блоки данных в порядке из создания и отображения в менеджере данных, с наиболее важными значениями.

### *Начальные программы*

#### **Проект**

Проект = Имя проекта  
Оп-тр = Имя оператора  
Комм1 = Комментарий 1  
Комм2 = Комментарий 2  
Дата = Дата  
Время = Время

#### **Ход**

Имя = Название хода  
Метод = Метод  
Рейка1 = Обозначение 1-й рейки  
Рейка2 = Обозначение 2-й рейки

## Программы измерений

### Начальная точка

IDтчк	=	Номер точки
Y	=	Координата Y (восточная)
X	=	Координата X (северная)
H	=	Высота
Тип	=	Тип точки (твердая точка/ измеренная/ стандартная).
Комм	=	Комментарии
Дата	=	Дата
Время	=	Время

### Измерения

IDтчк	=	Номер точки
Комм	=	Комментарии
ЗТ/...	=	Отсчет по рейке (ЗТ/ЗТ1/ЗТ2/ПТ/ПТ1/ПТ2/ Промеж.тчк./ Разб./ Измер.)
Расст.	=	Горизонтальное проложение
Тип	=	Измерение/ ручной ввод
h	=	Превышение относительно ЗТ
dh	=	Превышение между двумя последовательно измеренными точками
H	=	Высота
Дата	=	Дата
Время	=	Время
n	=	Количество выполненных измерений
СКО	=	Средне квадратическая ошибка (отдельного измерения)
СКОср	=	Средне квадратическая ошибка (усредненного измерения)
Расхж	=	Расхождение (разность максимального и минимального отсчета)

### Конечная точка

IDтчк	=	Номер точки
Y	=	Координата Y (восточная)
X	=	Координата X (северная)

Н	= Высота
Комм	= Комментарии
Дата	= Дата
Время	= Время

### **Станция**

No	= Текущий номер станции
h	= Превышение
Н	= Высота ПТ
РазПч	= Разность плеч
ОбДл	= Длина хода
ОтСтц	= Расстояние
Дата	= Дата
Время	= Время
РасхСтц	= Расхождение между станциями
ΣСумм.рс	= Накопленное расхождение между станциями
31 - 32	= Разность двойных измерений (на заднюю рейку)
П1 - П2	= Разность двойных измерений (на переднюю рейку)

### **Результаты разбивки**

Расх (dH, H, D) = Результат разбивки

## **Режим измерений и параметры поправок**

Эти блоки данных сохраняются в начале нового хода, даже при изменении настроек во время измерений.

### **Режим измерений**

Режим	= Режим измерений
Число.изм	= Заданное количество повторных измерений (от 2 до 99) для режима усреднения
Мин.число	= Минимальное количество повторных измерений для режима усреднения.
Мкс.число	= Максимальное количество повторных измерений для режима усреднения.
СКОср/20м	= Предельная ошибка для режима усреднения.

### **Параметры поправок**

Крив.Земли	= Поправка за кривизну Земли да/ нет
Колл.ош.	= Коллимационная ошибка

## **Кодирование**

Кодирование со списком кодов

Код = Имя кода

Опис = Описание

Атр1 \*) = Имя Атрибута 1

...

Атр8 \*) = Имя Атрибута 8

\*) Вместо атр1... атр8, может использоваться заданное пользователем имя.

## **Кодирование без списка кодов**

Код = Имя кода

Инфо1 = Информация 1

...

Инфо8 = Информация 8

## **Координаты твердых точек**

IDтчк = Номер точки

Y = Координата Y (восточная)

X = Координата X (северная)

H = Высота

## **Порт RS232**

Измерения через серийный интерфейс RS232 возможны только в основной программе измерений "Измерение и запись" и только в формате GSI. Установка вывода данных через порт RS232 ([MENU]/ ВСЕ НАСТРОЙКИ/ СИСТЕМА) и выбор формата GSI-8 или GSI-16 ([MENU]/ ВСЕ НАСТРОЙКИ/ ИЗМЕРЕНИЯ).

## Техника безопасности

Приведенные ниже сведения и указания призваны обеспечить лицо, отвечающее за инструмент, и оператора, который будет непосредственно работать с прибором, необходимой информацией о возможных рисках и способах избегать их. Ответственное за прибор лицо должно обеспечить, чтобы все пользователи инструмента понимали эти указания и строго следовали им.

### Назначение инструмента

#### Разрешенное использование

- Электронное и оптическое измерение высоты и расстояния до рейки.
- Угловые измерения при помощи горизонтального круга.
- Запись измеренных данных.
- Вычисления в программах измерений.

## **Недопустимое использование**

- Использование нивелира без инструкции.
- Работа вне установленных для прибора пределов допустимого применения.
- Отключение систем обеспечения безопасности.
- Снятие паспортных табличек с информацией о возможных рисках.
- Открытие корпуса прибора, например с помощью отвертки, за исключением случаев, специально оговоренных в инструкциях для проведения конкретных операций.
- Модификация конструкции или переделка прибора.
- Использование незаконно приобретенного прибора.
- Работа с инструментом, имеющим явные повреждения или дефекты.
- Использование инструмента с принадлежностями от других изготовителей без специального предварительного разрешения на то фирмой.
- Визирование прямо на солнце.

- Использование при не отвечающих требованиям мерах безопасности на рабочей площадке, например, во время выполнения измерений на дорогах.



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Запрещенные действия способны привести к травмам и материальному ущербу.

В обязанности лица, отвечающего за инструмент, входит информирование пользователей о возможных рисках и мерах по их недопущению. Приступить к работе разрешается только после прохождения пользователем надлежащего инструктажа по технике безопасности.

---

## **Пределы допустимого применения**

### **Окружающие условия**

Подходит для использования в атмосфере, пригодной для постоянного пребывания людей. Не подходит для использования в агрессивных или взрывоопасных средах. Использование в дождь допустимо в течение ограниченного времени (защита от брызг).

## **Уровни ответственности**

### **Производителя:**

Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg, упоминаемая далее как, отвечает за поставку инструмента (включая Руководство по эксплуатации) и ЗИП в абсолютно безопасном для работы состоянии.

### **Сторонних производителей аксессуаров:**

Фирмы-поставщики дополнительного оборудования для инструментов отвечают за разработку и адаптацию таких аксессуаров, а также за применение используемых в них средств связи и эффективность работы этих аксессуаров в сочетании с продуктами.

### **Лица, отвечающего за инструмент**

Отвечающее за техеометр лицо имеет следующие обязанности:

- Изучить инструкции безопасности по работе с прибором и инструкции в Руководстве по эксплуатации.
- Изучить местные нормы, имеющие отношение к предотвращению несчастных случаев.
- Немедленно информировать представителей в тех случаях, когда оборудование становится небезопасным в эксплуатации.



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Лицо, ответственное за инструмент, должно обеспечить, использование прибора в соответствии с инструкциями. Это лицо также отвечает за подготовку и инструктаж персонала, который пользуется инструментом, и за безопасность работы оборудования во время его эксплуатации.



## Риски эксплуатации



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Отсутствие инструкций или неадекватное их толкование могут привести к неправильному или непредусмотренному использованию оборудования, что способно создать аварийные ситуации с серьезными человеческими, материальными, финансовыми и экологическими последствиями.

### Меры предосторожности:

Все пользователи должны следовать инструкциям по технике безопасности, составленным изготовителем оборудования, и выполнять указания лиц, ответственных за его использование.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Использование не рекомендованных зарядных устройств может повредить аккумуляторные батареи. Кроме того, это способно привести к их возгоранию или взрыву.

### Меры предосторожности:

Для зарядки аккумуляторов используйте только рекомендованные зарядные устройства.



### Предупреждение

Постоянно следите за качеством получаемых результатов измерений, особенно в тех случаях, если инструмент подвергся сильным механическим воздействиям или ремонту, либо был использован нештатным образом или применяется после длительного хранения или транспортировки.

### Меры предосторожности:

Необходимо периодически проводить контрольные измерения, поверки и юстировки, описанные в данном Руководстве, особенно после возникновения нештатных ситуаций, а также перед выполнением особо важных работ и по их завершении.



### Предупреждение

Сильные магнитные поля в непосредственной близости (например трансформаторы, плавильные печи...) могут влиять на компенсатор и привести к значительным ошибкам.

#### Встречные меры:

Проводя измерения около сильных магнитных полей, проверяйте результаты на правдоподобие.



### ОПАСНО

Из-за риска получить электрошок очень опасно использовать вешки с отражателем и удлинители этих вех вблизи электросетей и силовых установок, таких как, например, провода высокого напряжения или электрофицированные железные дороги.

#### Меры предосторожности:

Держитесь на безопасном расстоянии от энергосетей. Если работать в таких условиях все же необходимо, обратитесь к лицам, ответственным за безопасность работ в таких местах, и строго выполняйте их указания.



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Работая во время грозы, вы имеете риск удара молнии.

#### **Меры предосторожности:**

Не выполняйте полевые работы во время грозы.

### **Предупреждение**

Избегайте наведения зрительной трубы на солнце, поскольку она работает как увеличительная линза и может повредить ваши глаза или прибор.

#### **Меры предосторожности:**

Не наводите зрительную трубу на солнце.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Недостаточное обеспечение мер безопасности на месте проведения работ может привести к опасным ситуациям, например, в условиях интенсивного движения транспорта, на строительных площадках или в промышленных зонах.

#### **Меры предосторожности:**


Всегда добивайтесь того, чтобы место проведения работ было безопасным для их выполнения. Придерживайтесь местных норм техники безопасности, направленных на снижение травматизма и обеспечение безопасности дорожного движения.

### **Предупреждение**

Если принадлежности, используемые при работе с прибором, не отвечают требованиям безопасности, и оборудование подвергается механическим воздействиям (например, ударам, падению и т.п.), то оно может получить повреждения, способные привести к различным травмам.

#### **Меры предосторожности:**


При установке нивелира обязательно убедитесь в том, что его принадлежности (например, штатив, трегер, соединительные кабели) правильно, надежно и устойчиво закреплены. Старайтесь избегать сильных механических воздействий на оборудование.

 **Предупреждение**

При использовании вертикальной рейки, поддерживаемой растяжкой, всегда существует опасность ее падения, например, при порывах ветра, а тем самым и опасность повреждения оборудования и травмирование людей.

**Меры предосторожности:**


Никогда не оставляйте вертикальную рейку, поддерживаемую растяжкой, без присмотра (лицо, находящееся у рейки).

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Если компьютеры, предназначенные для работы только в помещении, используются в полевых условиях, то есть опасность получить удар током.

**Меры предосторожности:**

Придерживайтесь инструкций, данных компьютерным изготовителем относительно полевого использования в соединении с инструментами Leica Geosystems.

 **Предупреждение**

Во время транспортировки или хранения заряженных батарей при неблагоприятных условиях может возникнуть риск возгорания.

**Меры предосторожности:**

Прежде, чем транспортировать или складировать оборудование, полностью разрядите аккумуляторы, оставив инструмент во включенном состоянии на длительное время.

При транспортировке или перевозке аккумуляторов лицо, ответственное за инструмент, должно убедиться в том, что при этом соблюдаются все национальные и международные требования к таким операциям. Перед транспортировкой оборудования обязательно свяжитесь с представителями компании-перевозчика.



## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При неправильном обращении с оборудованием возможны следующие опасности:

- Возгорание полимерных компонент может приводить к выделению ядовитых газов, опасных для здоровья.
- Механические повреждения или сильный нагрев аккумуляторов способны привести к их взрыву и вызвать отравления, ожоги и загрязнение окружающей среды.
- При небрежном хранении оборудования может случиться так, что лица, не имеющие права на работу с ним, будут использовать его с нарушением норм безопасности, подвергая себя и других лиц риску серьезных травм, а также приводить к загрязнению окружающей среды.
- Неправильное обращение с силиконовым маслом может вызвать загрязнение окружающей среды.

### Меры предосторожности:



Не следует выбрасывать отработанные аккумуляторы вместе с бытовыми отходами. Используйте оборудование в соответствии с нормами, дей-

ствующими в Вашей стране. Жестко ограничивайте доступ к оборудованию несанкционированных лиц.

На сайте Leica Geosystems (<http://www.leica-geosystems.com/treatment>) имеется информация о правильной утилизации отработанных компонент, ее можно получить и у дилеров Leica Geosystems.



### Предупреждение


Только работники авторизованных фирмой мастерских имеют право заниматься ремонтом оборудования.

---

## Электромагнитная совместимость (EMC)


### Описание

Термин электромагнитная совместимость означает способность электронных устройств штатно функционировать в такой среде, где присутствуют электромагнитное излучение и электростатическое влияние, не вызывая при этом электромагнитных помех в другом оборудовании.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Электромагнитное излучение может вызвать сбои в работе другого оборудования.

Хотя инструменты Leica отвечают требованиям строгих норм и стандартов, которые действуют в этой области, не может полностью исключить возможность того, что в другом оборудовании могут возникать помехи.


 **Предупреждение**

Имеется риск того, что могут появляться помехи в другом оборудовании, если прибор используется вместе с принадлежностями от других изготовителей, например, полевые и персональные компьютеры, портативные радиостанции, нестандартные кабели, внешние аккумуляторы.

**Меры предосторожности:**

Используйте только то оборудование и принадлежности, которые рекомендуются фирмой. При использовании их в работе с прибором они должны отвечать строгим требованиям, оговоренным действующими инструкциями и стандартами. При использовании компьютеров и

раций обратите внимание на информацию об их электромагнитной совместимости, которую должен предоставить их изготовитель.

 **Предупреждение**

Помехи, создаваемые электромагнитным излучением, могут приводить к превышению допустимых пределов ошибок измерений. Хотя приборы отвечают строгим требованиям норм и стандартов EMC, Leica Geosystems не может полностью исключить возможность того, что их нормальная работа может нарушаться интенсивным электромагнитным излучением, например, вблизи радиопередатчиков, раций, дизельных электрогенераторов, кабелей высокого напряжения.

**Меры предосторожности:**

Контролируйте качество получаемых результатов, полученных в подобных условиях.



## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Если инструмент работает с присоединенными к нему кабелями, второй конец которых свободен (например, кабели внешнего питания или связи), то допустимый уровень электромагнитного излучения может быть превышен, а штатное функционирование другой аппаратуры может быть нарушено.

### **Меры предосторожности:**

Во время работы с инструментом кабели соединения, например, с внешним аккумулятором или компьютером, должны быть подключены с обоих концов.

## **Нормы FCC (применимы в США)**



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Данное оборудование было протестировано и признано полностью удовлетворяющим требованиям для цифровых устройств класса B, в соответствии с разделом 15 Норм FCC. Эти требования были разработаны для того, чтобы обеспечить разумную защиту против помех в жилых зонах.

Данное оборудование генерирует, использует и может излучать электромагнитную энергию и, если оно установлено и используется с нарушением инструкций, может вызывать помехи для радиосвязи.

Тем не менее, нет гарантий того, что такие помехи не будут возникать в конкретной ситуации даже при соблюдении инструктивных требований.

Если данное оборудование создает помехи в радио- или телевизионном диапазоне, что может быть проверено включением и выключе-

нием инструмента, пользователь может попробовать снизить помехи одним из указанных ниже способов:

- Поменять ориентировку или место установки приемной антенны.
- Увеличить расстояние между оборудованием и приемником.
- Подсоединить оборудование к другой линии электросети по сравнению с той, к которой подключен приемник радио или ТВ-сигнала.
- Обратиться к дилеру или опытному технику-консультанту по радиотелевизионному оборудованию.

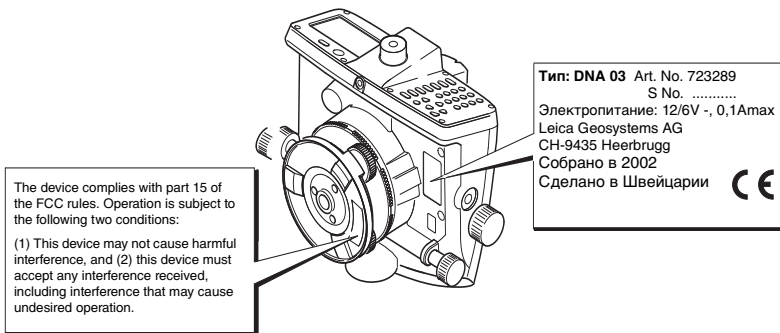


#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Изменения или модификации, не получившие официального одобрения фирмы, могут привести к аннулированию прав владельца на использование данного оборудования.




## Маркировка прибора



## Хранение и транспортировка

### Транспортировка

Всегда используйте оригинальный кейс Leica Geosystems для транспортировки прибора.

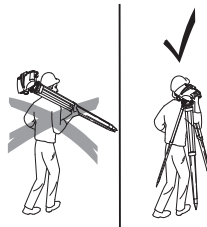
 После длительного хранения или транспортировки, проведите полевую проверку для контроля параметров, как описано в данном руководстве.

### В поле



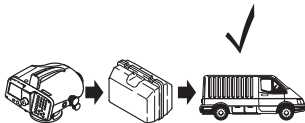
Убедитесь в том, что

- инструмент перемещали в транспортировочном кейсе



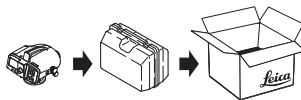
- или с надежно закрепленным на штативе инструментом вертикально на плече.

## В автомобиле



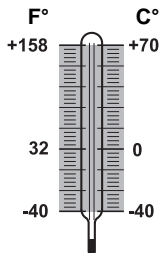
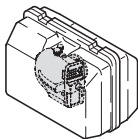
Не перевозите незакрепленный инструмент в транспорте. Удары и вибрация могут привести к повреждению инструмента. Всегда перевозите инструмент, упакованным в кейс.

## Транспортировка



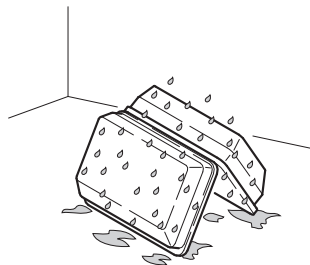
При перевозке нивелира электронного по железной дороге, воздуху или воде всегда используйте всю оригинальную упаковку Leica Geosystems, транспортировочный контейнер и картонную коробку или их эквиваленты с целью защиты его от ударов и вибрации.

## Хранение



При хранении прибора, следите за температурными пределами, особенно летом в транспортном средстве.

(от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+70^{\circ}\text{C}$ )



Если **инструмент промок**, выньте его из кейса, протрите и просушите.

Сделайте то же самое с кейсом, вставкой из пены и принадлежностями (не выше  $+40^{\circ}\text{C}$ ). Только после того, как все высохло, поместите инструмент назад.

Держите транспортный кейс закрытым, насколько это возможно.

## Чистка



**Не применяйте агрессивные чистящие средства**, так как они могут повредить пластиковые части.



**Корпус, клавиатура и экран:**  
Чистка только чистой, мягкой тканью и, в случае необходимости, с небольшим количеством пены.



**Объектив и Окуляр:**

- Сдувайте пыль с линз.
- Ни в коем случае не касайтесь оптических деталей руками.
- Для протирки используйте только чистые, мягкие и неволокнистые куски ткани. При необходимости можно смачивать их водой или чистым спиртом.

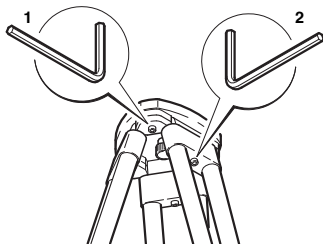


**Кабели и штекеры**

Оберегайте штекеры от влажности и грязи. Сдувайте грязь из соединительных штекеров.

## Поверки и юстировки

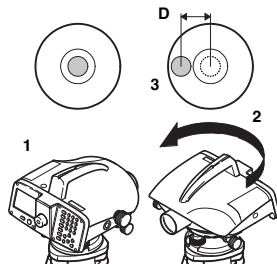
### Штатив



Отдельные элементы должны быть надежно скреплены вместе.

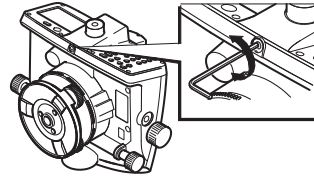
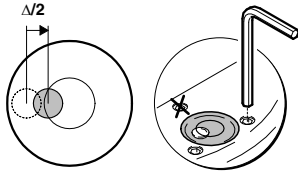
- 1 Крепко затяните винты Аллена (2).
- 2 Затяните винты головки штатива (1), так чтобы, при поднятии над землей, ножки штатива оставались на месте.

### Круглый уровень



- 1 Отгоризантируйте инструмент
- 2 Поверните инструмент на 180°.
- 3 Пузырек уровня не должен выйти за пределы центрального круга.

## Сетка нитей



- 4 Устраните половину смещения винтом Аллена.

Повторите шаги с 1 по 4, пока пузырек уровня не будет смещаться при любом повороте трубы инструмента.



Отмеченный винт **не должен использоваться** при юстировке уровня.

Если коллимационная ошибка превышает 3мм на 30м, требуется юстировка сетки нитей.

- 1 Ключем Аллена установите сетку до значения проектной отметки.
- 2 Повторите поверку.

См. “Поверки и юстировки” на стр.96.

## Технические характеристики

### Измерения высоты

СКО на км двойного хода (ISO 17123-2):

Электронные измерения	<b>DNA03</b>	<b>DNA10</b>
с инварной рейкой	0.3мм	0.9мм
со стандартной рейкой	1.0мм	1.5мм
Оптические измерения	2.0мм	2.0мм

### Линейные измерения

СКО 5мм/10м

### Диапазон измерений электронным способом

Длина рейки  $\geq 3$ м 1.8м - 110м

Рекомендовано для 3-х метровой инварной рейки 1.8м - 60м

Длина рейки = 2.7м 1.8м - 100м

Длина рейки = 1.82м/ 2м 1.8м - 60м

**Время одиночного измерения** обычно 3 сек.

### Зрительная труба

Увеличение трубы 24x

Диаметр объектива 36мм

Угол обзора 2°

Поле зрения 3.5м на 100м

Минимальное расстояние до цели 0.6м

Коэффициент дальномера 100

Постоянное слагаемое 0

### Круглый уровень

Цена деления 8'/2мм

### Компенсатор

С магнитным демпфером и электронным контролем диапазона.

Диапазон компенсации наклона  $\sim \pm 10'$

Точность компенсации **DNA03** **DNA10**

Стандартное отклонение 0.3" 0.8"

### Дисплей

ЖК дисплей 8 линий по 24 символа, 144 x 64 пиксел

Подсветка эконом/ постоянно/ только кр.уровень

Подогрев вкл/выкл, включается при -5°C



## Габариты

### Инструмент

Высота (с ручкой)	168мм +/-5мм
Ширина	
со стороны винтов	240мм
сам инструмент	206мм
Длина	210мм
Контейнер	468 x 254 x 355мм (Д x Ш x В)

### Вес

с батареей GEB111	2.85кг
-------------------	--------

## Поправки в измерения

За коллимационную ошибку (угол i)	автоматически
За кривизну Земли	вкл/выкл; проверка нивелира с исправлением

## Запись

Внутренняя память	около 6000 измерений или 1650 станций (ЗТ)
Через порт RS232	из программы "ИЗМЕРЕНИЯ И ЗАПИСЬ" в формате GSI-8/16

## Копирование

PC карта памяти объемом до 32MB

## Диапазон температур

Хранение:	-40°C - +70°C
Рабочий:	-20°C - +50°C

## Защита от окружающей среды

Уровень защиты от воды и пыли	IP53 (IEC60529)
Влажность	до 95%, без конденсации

## Чувствительность к магнитному полю

Отклонение визирной оси из-за влияния горизонтальной составляющей магнитного поля интенсивностью от 0μТ до ±400μТ [4 Гаусса].  
≤ 1"

## Элементы питания

Батареи (NiMh)	GEB111	GEB121
Напряжение	6В	6В
Емкость	1800мА/ч	3600мА/ч
Время работы DNA	12ч	24ч
Адаптер GAD39	только для щелочных батареек, 6 x LR6/AA/AM3, 1.5В	

**Внешнее питание через порт**

Допустимый диапазон

напряжения

11.5В - 14В (DC)

Текущее потребление от 12В

- максимальное: 500мА
- при включенном инструменте  
без подсветки, обычно: 70мА

## Поправки/ формулы

### Превышение

$h$  = превышение всех точек относительно задней точки.

$dh$  = превышение между двумя последовательно измеренными точками.

Пример для измерений на станции способом ЗП с промежуточными наблюдениями доп1 и доп2:  
З - доп1 - доп2 - П.

$$dh1 = З - доп1$$

$$dh2 = доп1 - доп2$$

$$dh3 = доп2 - П$$

### Поправка за кривизну земли

$$E = x^2 / (2R)$$

$x$  = измеренное расстояние

$R = 6'378'000\text{м}$  (радиус Земли)

### Погрешность оси визирования (главное условие нивелира)

$$\alpha = \arctan [(A1 - B1 + B2 - A2) / (d1 - d2 + d3 - d4)]$$

$A1, B1, B2, A2$  = отсчеты по рейкам

$d1, d2, d3, d4$  = расстояния до соответствующих реек.

### Разность плеч

$$P_{зПч} = \sum D_3 - \sum D_{П}$$

$D_3$  = расстояние до задней точки

$D_{П}$  = расстояние до передней точки

### Длина хода

$$D_{общ} = \sum D_3 + \sum D_{П}$$

### Расстояние на станции

$$D_{ст} = D_3 + D_{П}$$

### Разница на станции

$$СтРазн = (31 - П1) - (32 - П2)$$

$31, П1, 32, П2$ , = отсчеты по рейкам

# Принадлежности

## Штатив

## Рейки

подставка под рейку (башмак)  
растяжки

## Источники питания

Аккумуляторы  
Зарядное устройство

## Запись

Карта памяти  
Кабель для ПК

## Программное обеспечение

LEICA Geo Office  
LevelPak-Pro

## Документация

Руководство по эксплуатации  
Работа в поле  
GSI Online

## Сообщения об ошибках

### Сообщения "Невозможно выполнить измерения!":

Сообщение об ошибке	Способы исправления
Шкала слишком темная.	Подсветить рейку.
Шкала слишком яркая.	Затенить рейку или уменьшить ее освещение.
Рейка не видна, скрыта преградами или виден слишком малый сегмент.	Проверьте наведение на рейку.
Расстояние больше допустимого.	Передвиньте ближе рейку или инструмент.
Рейка перевернута или ошибочно включен режим перевернутой рейки.	Проверьте положение рейки или установку режима перевернутой рейки.
Плохая фокусировка.	Проверьте фокус.
Наклон вышел за пределы диапазона компенсатора.	Приведите пузырек уровня в нуль-пункт.

## Алфавитный указатель

<b>А</b>	
Автоотключение .....	110
Аккумуляторы .....	22
Алфавитно-цифровые значения .....	44
<b>Б</b>	
Бип .....	110
Биты данных .....	112
Блоки измерений .....	124
Быстрое кодирование (QC) .....	106
Быстрые настройки .....	108
Введение .....	8
Ввод алфавитно-цифровых значений .....	44
Ввод кода вручную. ....	72
Ввод кодов .....	105
Вибрация .....	50
Визирование на верхнюю часть рейки .....	50
Визирование на нижнюю часть рейки .....	50
Внешние источники питания .....	25
Время .....	114
Вывод данных .....	110
Высокоточное нивелирование .....	15
<b>Г</b>	
Горизонтирование .....	27
<b>Д</b>	
Дата и время .....	114
Диапазон температур .....	153
Дисплейная кнопка .....	35
Дисплейные кнопки .....	39
Дополнительные точки .....	57
<b>Е</b>	
Единицы .....	109, 113
<b>З</b>	
Запись .....	59
Засветка .....	50
Знаки после запятой .....	111
<b>И</b>	
Идентификатор точки .....	73
Изменение допусков .....	80
Измерения и Запись .....	59
Измеренные значения .....	73
Импорт .....	128
Импорт данных .....	127

## **К**

Карта PCMCIA .....	21, 24
Клавиатура .....	35
Клавиша Enter .....	35
Кнопка USER .....	110, 114
Кнопки ввода данных .....	38
Код .....	72
Кодирование .....	104, 111, 132
Коллимационная ошибка .....	115
Комбинации клавиш .....	36
Комплектация .....	21
Контраст .....	110
Контрольный лист .....	81
Круглый уровень .....	28, 150
Курсорные кнопки .....	35, 37

## **Л**

Линейные измерения .....	32, 152
--------------------------	---------

## **М**

Меню настроек .....	108
Метод "А x Вx" .....	98
Метод "А x x В" .....	100
Многократные измерения .....	55

## **Н**

Набор символов .....	45
----------------------	----

Навигация по разделам меню .....	41
Настройки инструмента .....	52
Начальные программы .....	75
Недостаточная освещенность .....	50
Нивелирные отсчеты .....	31
Нивелирный .....	84
Нивелирный ход .....	84
Нивелирование по площадям .....	17

## **О**

Обмен данными .....	19
Окуляр .....	11, 29, 149
Отдельные измерения .....	55
Отмена .....	55
Ошибка визирной оси .....	13, 111
Ошибки .....	157

## **П**

Параметры поправок .....	131
Перевернутая рейка .....	36
Поверки и юстировки .....	150
Повторные измерения .....	56
Подготовка к работе .....	26
Подогрев дисплея .....	111
Подсветка .....	42
Поиск с использованием шаблонов .....	49
Поправки .....	155

Порт RS232 .....	133
Превышение допусков .....	89
Принадлежности .....	156
Приращение .....	73
Пробные измерения .....	71
Проверка с коллиматором .....	109, 115
Программный пакет .....	18
Программы измерений .....	83, 130
Проект .....	58
Проложение нивелирных ходов .....	15
Промежуточные и разбивочные точки .....	63
Промежуточные измерения .....	63
Просмотр и редактирование данных .....	119
Процедура измерений .....	102
Процесс измерений .....	55
<b>Р</b>	
Работа с идентификаторами точек .....	57
Разбивка .....	66, 68
Режим "от точки к точке" .....	65
Режим измерений .....	131
Режим онлайн .....	83
Режимы измерений .....	53
Результаты на станции .....	88
Результаты разбивки .....	131
Риски эксплуатации .....	137

Ручной ввод измеренных значений .....	73
---------------------------------------	----

**С**

Связь .....	112
Сетка нитей .....	151
Сетка нитей. ....	29, 31
Символ .....	3
Символы .....	3, 40
Системная информация .....	109, 114
Скорость .....	112
Сообщения об ошибках .....	82
Специальные символы .....	46
Список кодов .....	104, 122
Съемка промежуточных точек .....	64

**Т**

Твердые точки .....	121, 132
Температура .....	113
Техника безопасности .....	134
Технические характеристики .....	152
Точки хода .....	57
Транспортировка .....	146

**У**

Угловые измерения .....	33
Удаление из памяти .....	123
Управление данными .....	117
Управление данными в памяти нивелира .....	58



Управление инструментом .....	34	Экспорт данных .....	125
Уравнивание нивелирного хода .....	92	Электромагнитная совместимость EMC .....	141
Уровень подсветки .....	37	<b>E</b>	
Установка допусков .....	79	EMC .....	141
<b>Ф</b>		<b>F</b>	
Ферритовая защита .....	25	FNC .....	70
Фокус .....	35	Förstner .....	100
Фокусировка .....	51	<b>K</b>	
Фокусировка зрительной трубы .....	29	Kukkamäki .....	99
Фокусирующий винт .....	29	<b>L</b>	
Формат GSI .....	112	LEICA Geo Office - программный пакет для работы с данными .....	18
Формулы .....	155	LevelPak-Pro .....	19
Функции карты памяти .....	118	LGO .....	18
Функциональные кнопки .....	35, 36	<b>N</b>	
<b>Х</b>		Näbauer .....	101
Ход .....	58	<b>R</b>	
Хранение данных .....	97, 129	RS232 .....	110, 133
Хранение и транспортировка .....	146		
<b>Ц</b>			
Центрирование .....	28, 30		
Четность .....	113		
Числовые данные .....	43		
<b>Э</b>			
Экспорт .....	126		

**Тотальный контроль качества (TQM): это наше обязательство перед клиентами.**



Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, сертифицирована как компания, которая обеспечивает систему контроля качества, отвечающую Международным стандартам контроля и управления качеством (стандарт ISO 9001) и систем охраны окружающей среды (стандарт ISO 14001).

**Обратитесь к местному представителю фирмы Leica Geosystems для получения более подробной информации о нашей программе TQM.**

**Leica Geosystems AG**

Heinrich-Wild-Strasse

CH-9435 Heerbrugg

Switzerland

Телефон +41 71 727 31 31

[www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)

- when it has to be **right**

**Leica**  
**Geosystems**

773481-2.0.0ru

Перевод исходного текста (726203-2.0.0en)  
Напечатано в Швейцарии - Авторское право: Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland © 2009