



# РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Портативный лазерный дальномер  
0,2 - 100 м  
с функцией измерения углов

## DAL-100M



Версия 20161025.01

+7(495)274-07-00

+7(800)775-72-74



 [www.metronx.ru](http://www.metronx.ru)

 [info@metronx.ru](mailto:info@metronx.ru)

## ВВЕДЕНИЕ

Прочитайте данную инструкцию перед началом использования устройства. Это поможет Вам узнать о принципах его работы и сделает процесс использования устройства более комфортным. Прибор представляет из себя портативный лазерный дальномер, предназначенный для измерения расстояний в диапазоне значений от 0,2 метров до 100 метров, а также углов.

## ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ

1. Перед началом использования устройства внимательно прочитайте данное руководство пользователя до конца. Неправильное использование устройства и нарушение техники безопасности могут повредить само устройство, влияют на корректность измерений, а также могут нанести вред здоровью пользователя и окружающих.
2. Запрещается разбирать устройство и самостоятельно его ремонтировать. Запрещается также вносить любые изменения в конструкцию устройства в целом и лазерного излучателя в частности. Храните устройство вдали от детей и не допускайте его использование не по назначению и неподготовленным персоналом.
3. Строго запрещается направлять луч лазера в глаза и на другие части тела. Не допускается направлять лазерный излучатель на объекты с отражающей поверхностью.
4. Прибор генерирует электромагнитное излучение в процессе работы. Не используйте его в самолете и в непосредственной близости с медицинским оборудованием. Запрещается использование устройства в легковоспламеняющейся и взрывчатой среде.
5. Использованные элементы питания, а также вышедшее из строя устройство не являются бытовым мусором. Утилизируйте их в соответствии с правилами утилизации, принятыми в вашем регионе.
6. По любым вопросам, связанным с качеством устройства и его комплектующих, а также вопросам эксплуатации, свяжитесь с местными дистрибьютерами или производителем.

## ОСОБЕННОСТИ

- Встроенный микропроцессор позволяет выполнять измерения более точно и быстро.
- Большой цветной ЖК-дисплей с легко читаемыми большими цифрами и подсветкой.
- Звуковое сопровождение нажатия кнопок.
- Возможность измерения в различных единицах измерений.
- Режим непрерывного измерения.
- Функция измерения площади.
- Функция измерения объема.
- Функция измерения углов.
- Функция измерения по теореме Пифагора.
- Функции сложения и вычитания величин.
- Вычисление максимального и минимального значений.
- Память на 100 измерений.
- USB порт для подключения к ПК.
- Функция энергосбережения элементов питания. Автоотключение лазера после 20-120 секунд бездействия. Автоотключение самого устройства после 100-300 секунд бездействия.

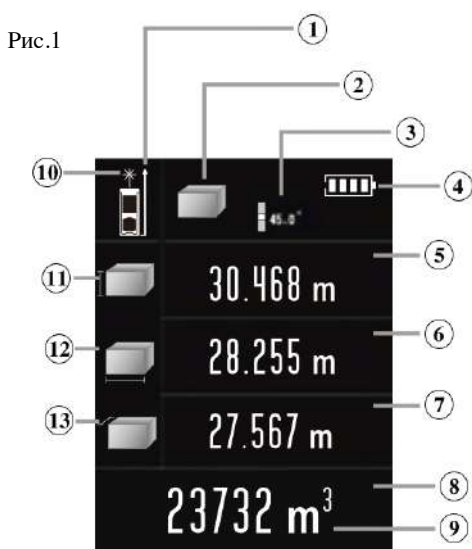
## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Характеристики для измерения расстояния
  - Диапазон измерений 0,2-100 м
  - Разрешение 1 мм
  - Погрешность измерений  $\pm 2$  мм
  - Единицы измерений мм/дюйм/фут
- Характеристики для измерения углов
  - Диапазон измерений  $-90^\circ - +90^\circ$
  - Погрешность измерений  $\pm 0,2^\circ$
- Тип лазера: II класс, 635нм, <1мВт

- Режим работы:
  - Температура 0 - 40°C
  - Влажность 10 - 75%
- Режим хранения:
  - Температура -20 - 60°C
  - Влажность 0 - 85%
- Питание 3x1,2В аккумулятора AAA 800мАч
- Вес 155г (вместе с элементами питания)
- Размеры 125 × 54 × 28 мм

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

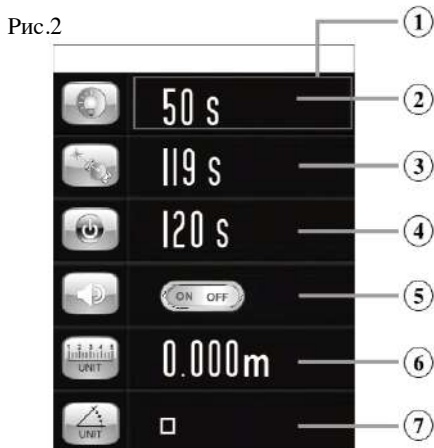
1. Лазерный дальномер - 1 шт
2. Чехол для ношения и хранения - 1 шт
3. Шнурок для ношения устройства - 1 шт
4. Аккумулятор - 3 шт
5. Отражающая мишень для использования на улице - 1 шт
6. USB кабель - 1 шт
7. Диск с программным обеспечением - 1 шт
8. Руководство пользователя - 1 шт
9. Упаковочная коробка - 1 шт.



## ОПИСАНИЕ ДИСПЛЕЯ

### Основной интерфейс

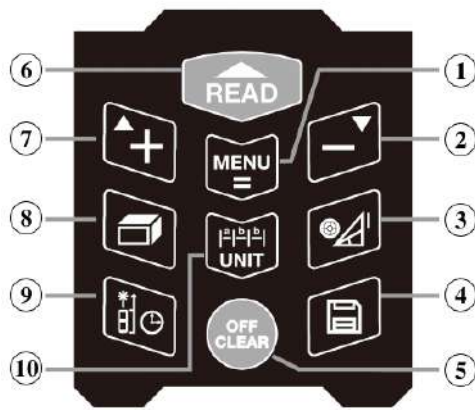
1. Точка отсчета
2. Режим измерений
3. Угол наклона
4. Индикатор заряда аккумуляторов
5. Вспомогательная область отображения 1
6. Вспомогательная область отображения 2
7. Вспомогательная область отображения 3
8. Основная область отображения
9. Единица измерения
10. Индикатор активности лазера
11. Режим измерений
12. Режим измерений
13. Режим измерений.



### Меню

1. Активный пункт меню
2. Длительность подсветки дисплея
3. Длительность активности лазера
4. Время до автоотключения при бездействии
5. Включение/отключение звукового сопровождения
6. Единица измерений для расстояний
7. Единица измерений углов

Рис.3



## ОПИСАНИЕ КЛАВИАТУРЫ

1. Кнопка «Меню» и «=>»
2. Кнопка для вычитания значений и пролистывания вниз
3. Кнопка режимов «Электронный уровень» и «Косвенные измерения»
4. Кнопка для сохранения и работы с сохраненными результатами измерений
5. Кнопка для выключения прибора и удаления значений
6. Кнопка для включения прибора и проведения измерений
7. Кнопка для сложения значений и пролистывания вверх
8. Кнопка режимов «Измерение площади» и «Измерение объема»
9. Кнопка для установки точки отсчета и установки задержки измерений
10. Кнопка режима «Поиск позиции» и выбора единицы измерений.


## РАБОТА С ПРИБОРОМ

### Установка аккумуляторов


1. Если аккумуляторы не установлены в устройство, откройте крышку батарейного отсека и установите их в батарейный отсек в соответствии с полярностью.
2. Рекомендуется использовать никель-марганцевые аккумуляторы 1,2В ААА емкостью 800мАч. Зарядку аккумуляторов можно производить с использованием входящего в комплект USB-провода от любого порта USB.

### Включение/выключение устройства и базовые настройки


#### 1. Включение устройства

Если прибор находится в выключенном состоянии, нажмите кнопку  , устройство и лазер включатся и будут готовы к проведению измерений.

#### 2. Выключение устройства

Если прибор находится во включенном состоянии, нажмите и удерживайте около 3-х секунд кнопку  . Устройство отключится. В случае бездействия пользователя в течении 150 секунд, устройство отключится самостоятельно. Время автоотключения можно изменить через меню устройства.

#### 3. Установка единиц измерения

Нажимайте последовательно кнопку  для выбора единиц измерения. По-умолчанию, устройство использует **0.000m** (метры). В таблице ниже приведены возможные для использования единицы измерения.

№ п/п	Длина	Площадь	Объем
1	0.000m	0.000m <sup>2</sup>	0.000m <sup>3</sup>
2	0.00m	0.00m <sup>2</sup>	0.00m <sup>3</sup>
3	0.00ft	0.00ft <sup>2</sup>	0.00ft <sup>3</sup>
4	0.0in	0.00ft <sup>2</sup>	0.00ft <sup>3</sup>
5	0 1/16 in	0.00ft <sup>2</sup>	0.00ft <sup>3</sup>
6	0'00' 1/16	0.00ft <sup>2</sup>	0.00ft <sup>3</sup>
7	0.000米	0.000米 <sup>2</sup>	0.000米 <sup>3</sup>
8	0.00米	0.00米 <sup>2</sup>	0.00米 <sup>3</sup>

#### 4. Установка точки отсчета




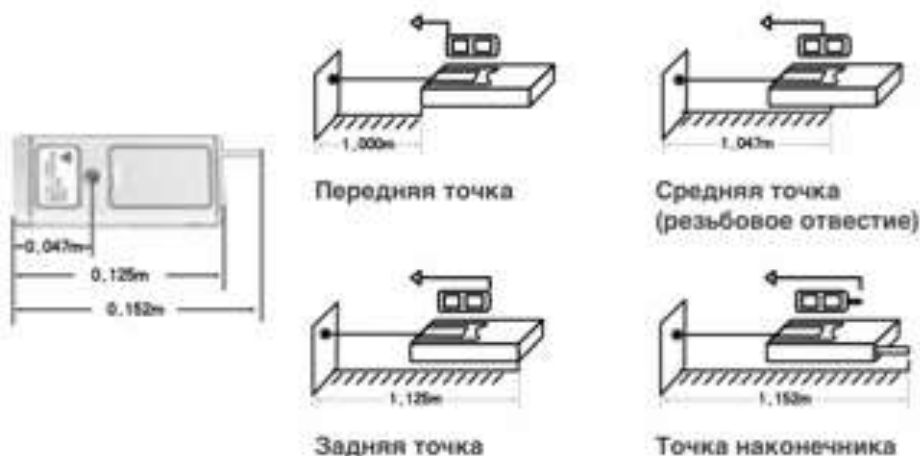
Нажимайте последовательно кнопку  для переключения между 4-мя возможными точками отсчета (см. Рис.4). По-умолчанию, устройство использует режим измерения от нижней границы.


Рис.4




#### Измерения

##### 1. Однократное измерение



Нажмите кнопку  в соответствующем режиме измерений. Луч лазера будет направлен в сторону измерений для точного позиционирования точки, до которой требуется произвести измерение.




Нажмите кнопку  еще раз для однократного измерения расстояния. Результат измерения будет отображен в основной области отображения дисплея (см. Рис.1, п.9). Последние 3 результата измерений будут отображаться во вспомогательных областях отображения (см. Рис.1, п.5-7). Для удаления истории измерений нажмите однократно кнопку





##### 2. Непрерывные (серийные) измерения

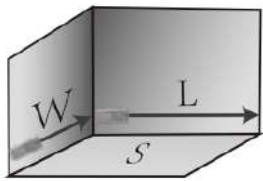
Данный режим измерений может использоваться для поиска нужного расстояния. Нажмите и удерживайте кнопку



 в соответствующем режиме измерений для включения режима непрерывных измерений. В режиме непрерывных измерений во вспомогательной области отображения дисплея будут выводиться максимальное и минимальное значения из данной серии измерений, а в основной области отображения дисплея будет выведен текущий

результат измерений (см. Рис.1, п.9). Нажмите однократно кнопку  или кнопку  для выхода из режима непрерывных измерений.

### 3. Измерение площади




$$S = L \times W$$

Рис.5

Нажмите кнопку  и на дисплее появится значок



Когда на дисплее загорится значок , нажмите кнопку



для измерения длины.



Далее на дисплее загорится значок . Нажмите кнопку еще раз для измерения ширины.

Площадь будет вычислена устройством автоматически и результат отобразится в основной области отображения дисплея (см. Рис.1, п.9).

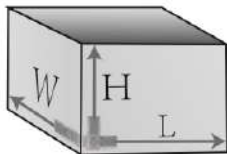
Для очистки результата измерений и проведения измерений заново нажмите однократно кнопку



Для сохранения результата измерений в память устройства нажмите и удерживайте кнопку



### 4. Измерение объема




$$V = L \times W \times H$$

Рис.6

Нажмите кнопку  и на дисплее появится значок



Когда на дисплее загорится значок , нажмите кнопку



для измерения высоты.



Далее на дисплее загорится значок . Нажмите кнопку еще раз для измерения длины.

Далее на дисплее загорится значок  . Нажмите кнопку еще раз для измерения ширины.

Объем будет вычислен устройством автоматически и результат отобразится в основной области отображения дисплея (см. Рис.1, п.9).

Для очистки результата измерений и проведения измерений заново нажмите однократно кнопку



Для сохранения результата измерений в память устройства нажмите и удерживайте кнопку



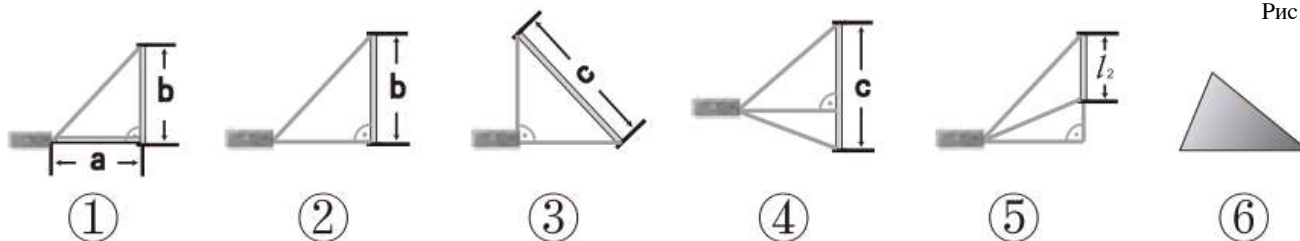
### 5. Косвенные измерения по теореме Пифагора

Существует 6 методов косвенного определения параметров треугольника с использованием функции измерения по теореме Пифагора (см. Рис.7). Это может быть полезным для измерения длин, недоступных для традиционного

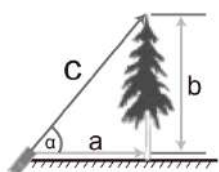


измерения. Для выбора одного из режимов косвенных измерений по теореме Пифагора используется кнопка

Рис.7



#### 5.1. Вычисление длины 2-х катетов по длине гипотенузы и углу



$$a = c \times \cos \alpha$$

$$b = c \times \sin \alpha$$

Нажмите однократно кнопку

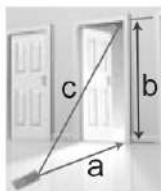


, на дисплее появится значок



Когда на дисплее загорится значок, нажмите кнопку для измерения длины гипотенузы и противоположного угла. Длины катетов будут вычислены устройством автоматически и результат отобразится на дисплее.

#### 5.2. Вычисление длины противоположного катета по длине гипотенузы и длине прилежащего катета



$$b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

Нажмите 2 раза кнопку



, на дисплее появится значок



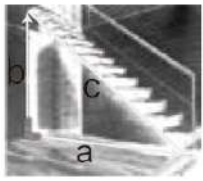
Когда на дисплее загорится значок, нажмите кнопку



для измерения длины гипотенузы.



Когда на дисплее загорится значок, нажмите кнопку для измерения длины прилежащего катета. Длина противоположного катета будет вычислена устройством автоматически и результат отобразится на дисплее.




$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$



### 5.3. Вычисление длины гипотенузы по длинам катетов

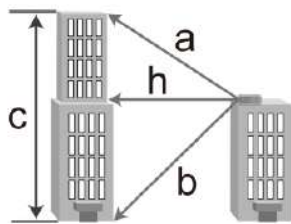
Нажмите 3 раза кнопку  , на дисплее появится значок



Когда на дисплее загорится значок  , нажмите кнопку  для измерения длины 1-го катета.



Когда на дисплее загорится значок  , нажмите кнопку  для измерения длины 2-го катета.  
Длина гипотенузы будет вычислена устройством автоматически и результат отобразится на дисплее.





$$c = \sqrt{a^2 - h^2} + \sqrt{b^2 - h^2}$$



### 5.4. Вычисление длины основания треугольника по длинам сторон и высоте

Нажмите 4 раза кнопку  , на дисплее появится



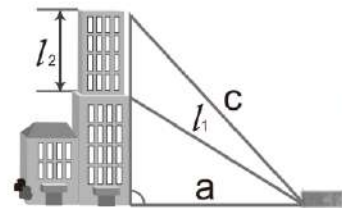
значок

Когда на дисплее загорится значок  , нажмите кнопку  для измерения длины 1-й стороны треугольника.

Когда на дисплее загорится значок  , нажмите кнопку  для измерения высоты треугольника.

Когда на дисплее загорится значок  , нажмите кнопку  для измерения длины 2-й стороны треугольника.

Длина основания треугольника будет вычислена устройством автоматически и результат отобразится на дисплее.





$$l_2 = \sqrt{c^2 - a^2} - \sqrt{l_1^2 - a^2}$$

### 5.5. Вычисление части длины противоположного катета треугольника по длинам гипотенузы, прилежащего катета и вспомогательной линии

Нажмите 5 раз кнопку  , на дисплее появится




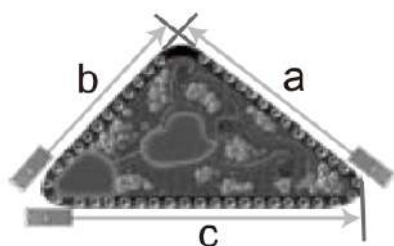
значок

Когда на дисплее загорится значок  , нажмите кнопку  для измерения длины гипотенузы.



Когда на дисплее загорится значок , нажмите кнопку  для измерения длины вспомогательной линии.

Когда на дисплее загорится значок , нажмите кнопку  для измерения длины прилегающего катета. Длина части противоположного катета будет вычислена устройством автоматически и результат отобразится на дисплее.




$$S = \sqrt{L \times (L - a) \times (L - b) \times (L - c)}$$

$$L = (a + b + c) / 2$$

### 5.6. Вычисление площади треугольника по длинам 3-х сторон



Нажмите 6 раз кнопку , на дисплее появится



значок .

Когда на дисплее загорится значок , нажмите

кнопку  для измерения длины 1-й стороны


треугольника.


Когда на дисплее загорится значок , нажмите кнопку  для измерения длины 2-й стороны

треугольника. Когда на дисплее загорится значок , нажмите кнопку  для измерения длины 3-й стороны

Площадь треугольника будет вычислена устройством автоматически и результат отобразится на дисплее.


Если на дисплее прибора будет высвечено «**ERR 5**» в процессе измерений - это означает, что измерение произведено с ошибкой и его результат не вписывается в правило треугольника (например, гипотенуза короче катета). В таком случае необходимо произвести измерение заново.


Для очистки результата измерений и проведения измерений заново нажмите однократно кнопку .

Для сохранения результата измерений в память устройства нажмите и удерживайте кнопку .

## 6. Вычисления

### 6.1. Сложение и вычитание длин

Произведите 1-е измерение. Нажмите кнопку  , на дисплее появится символ "+". Начните производить измерения одно за другим. Результат суммирования будет отображаться в основной области отображения дисплея (см. Рис.1, п.9). Текущий результат измерения будет отображаться во вспомогательной области дисплея над результатом суммирования.


Произведите 1-е измерение. Нажмите кнопку  , на дисплее появится символ "-". Начните производить измерения одно за другим. Из первого из измеренных значений будут вычитаться очередные значения и результат вычитания будет отображаться в основной области отображения дисплея (см. Рис.1, п.9). Текущий результат измерения будет отображаться во вспомогательной области дисплея над результатом вычитания.


Для отмены последнего действия нажмите однократно кнопку  . Для выхода из режима сложения или вычитания

нажмите на кнопку  дважды.

### 6.2. Сложение и вычитание площадей и объемов

Шаг 1: Произведите 1-е измерение.

Шаг 2: Нажмите кнопку  , на дисплее появится символ "+". Произведите следующее измерение.

Шаг 3: Нажмите однократно кнопку  , устройство вычислит сумму. Результат суммирования будет отображаться в основной области отображения дисплея (см. Рис.1, п.9).

Для продолжения суммирования повторяйте шаги 2-3.

Для вычитания последующих результатов из 1-го, замените на шаге 2 нажатие кнопки




на  .



Вертикальный угол  
Горизонтальный угол

Рис.8


### Электронный уровень




Нажмите и удерживайте кнопку  пока на дисплее не появится изображение (см. Рис.8). Электронный уровень покажет нулевые значения вертикального и горизонтального угла, если устройство корректно размещено во всех плоскостях. Для выхода из этого режима нажмите однократно кнопку



## Измерение с задержкой

Режим отложенного измерения предназначен для проведения измерения с выдерживанием фиксированной паузы между

нажатием на кнопку  и непосредственно измерением. Для перехода в режим отложенного измерения нажмите

и удерживайте кнопку . Для изменения длительности паузы используйте кнопки  и . Допустимое значение длительности паузы лежит в диапазоне от 5 до 60 секунд.

## Поиск позиции

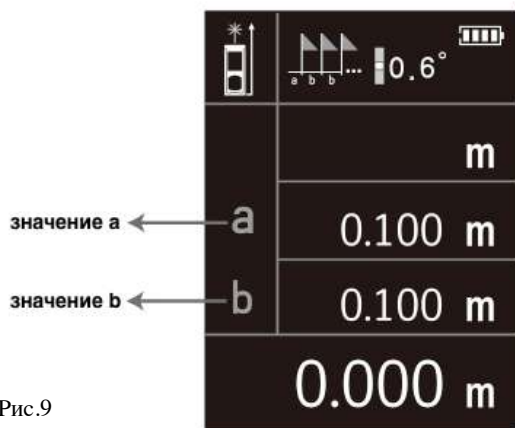


Рис.9

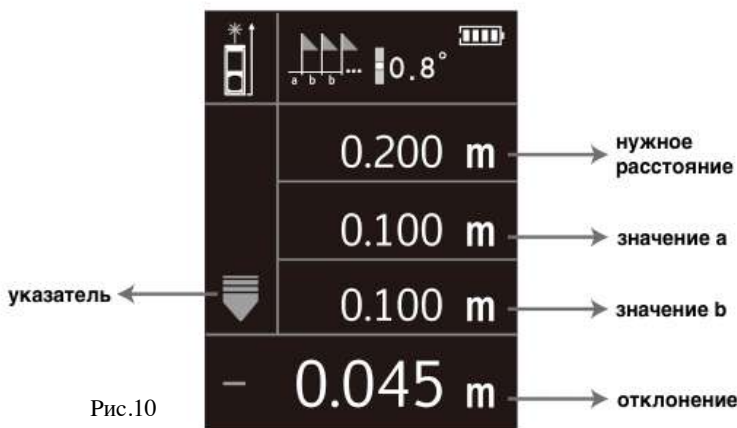

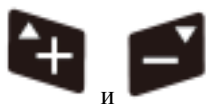


Рис.10

Режим поиска позиции предназначен для расстановки точек на фиксированном расстоянии друг от друга (например, расстановка столбов на равном расстоянии).

Для перехода в режим поиска позиции нажмите и удерживайте кнопку  пока на дисплее не появится изображение (см. Рис.9).

Поочередно установите значения «a» и «b» (см. Рис.9). Для увеличения и уменьшения значения используйте кнопки



и

. Для подтверждения каждого из настроенных значений однократно нажимайте кнопку



Значение «a» - расстояние до 1-й точки. Значение «b» - расстояние между точками. Позиции для точек будут вычисляться по формуле  $a+n*b$  ( $n=0,1,2,\dots$ ).

В процессе поиска позиции указатель на дисплее будет координировать необходимые действия, а значение в основной области отображения дисплея укажет отклонение от требуемого расстояния (см. Рис.10).

Возможные значения указателя:



- подвиньте дальше;



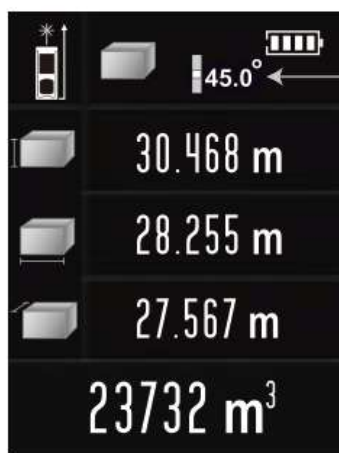
- подвиньте ближе;



- требуемая позиция.

Для выхода из этого режима нажмите однократно кнопку





Вертикальный  
угол

### Измерение углов

В различных режимах измерений в верхней части экрана отображается значение вертикального угла (см. Рис.11). Углы могут измеряться в диапазоне  $-90^{\circ}$  -  $+90^{\circ}$ . С помощью меню можно изменить единицу измерения углов (см. Рис.2 п.7). Допустимые единицы измерений  $^{\circ}$  и  $\%$ .

### Работа с памятью устройства

#### 1. Сохранение результатов измерений

Находясь в режиме измерений, нажмите и удерживайте 3 секунды



кнопку . Каждый полученный результат измерений будет автоматически записан в память устройства.

#### 2. Просмотр результатов измерений

Рис.11

Нажмите однократно кнопку



для входа в режим просмотра результатов измерений. Используйте кнопки



и для пролистывания вперед и назад сохраненных результатов.

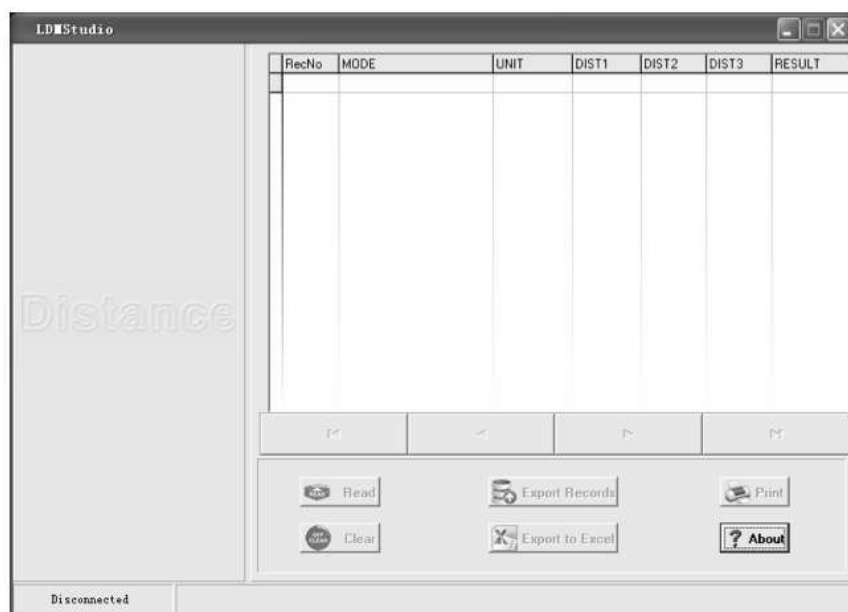
#### 3. Удаление результатов измерений из памяти



Нажмите и удерживайте кнопку

для удаления всех результатов измерений из памяти.

Рис.12



### Подключение к компьютеру

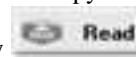
1. Установите на компьютер программу «LDM Studio» с диска, идущего в комплекте с прибором. Для этого вставьте диск в CD-привод, откройте папку «LDMStudio\_setup» и запустите «setup.exe». Действуйте, согласно инструкциям установщика.

2. Запустите установленную программу «LDM Studio».

3. Подключите устройство к компьютеру с помощью USB-кабеля из комплекта. В случае успешного подключения в левом нижнем углу окна программы появится «**Connected**».

4. Для выполнения измерений с помощью подключенного к компьютеру

устройства используйте кнопку



в основном окне программы.

5. Для очистки данных нажмите кнопку




в основном окне программы.

6. Для экспорта данных из памяти устройства в программу нажмите кнопку






7. Для экспорта данных в таблицу Excel нажмите кнопку




8. Для печати данных после экспорта в программу нажмите кнопку .


### Меню устройства


Для входа в меню нажмите однократно кнопку .


Для навигации по меню используйте кнопки  и .


Для выбора подсвеченного красной рамкой пункта меню однократно нажмите кнопку  - рамка изменит цвет на

зеленый. С помощью кнопок  и  можно менять значение параметра из пункта меню. Для подтверждения и

выхода из пункта меню однократно нажмите кнопку  еще раз.

Выйти из меню можно нажав кнопку  или .

При выходе из меню нажатием кнопки , изменения, сделанные через меню, будут активны до момента выключения устройства. После включения все значения вернутся к исходным.

При выходе из меню нажатием кнопки , изменения, сделанные через меню, сохранятся и после выключения устройства.

### Пункты меню:

Рис.12

Пункт	Описание	Возможные значения
	Время подсветки дисплея	5s ~ 60s
	Время активности лазера	20s ~ 120s
	Время автоотключения прибора	100s ~ 300s
	Звуковое сопровождение	
	Единица измерения длины	1: 0.000m    2: 0.00m 3: 0.0in    4: in 1/16 5: 0'00'1/16    6: 0.00ft 7: 0.000米    8: 0.00米
	Единица измерения угла	1: ° 2: %
	Калибровка	-0.009m ~ +0.009m

## Общие замечания

Точность результатов измерений зависит от ряда факторов.

К числу факторов, снижающих точность измерений относятся яркий солнечный свет, чрезмерные температурные колебания, слабая отражающая способность измеряемой поверхности, низкий уровень заряда элементов питания.

## КОДЫ ОШИБОК

Код	Описание проблемы	Решение
ERR 1	Сигнал слишком слабый	Поверхность объекта имеет слишком малую отражающую способность. Попробуйте использовать другую поверхность или отражающую мишень.
ERR 2	Сигнал слишком сильный	Поверхность объекта имеет слишком большую отражающую способность. Попробуйте использовать другую поверхность или отражающую мишень.
ERR 3	Низкий заряд элементов питания	Замените элементы питания или зарядите аккумуляторы.
ERR 4	Ошибка памяти устройства	Обратитесь в сервис-центр
ERR 5	Ошибка измерений по теореме Пифагора	Проведите измерения повторно, строго соблюдая последовательность измерений.
ERR 6	Выход за границы диапазона измерений	Измеряйте в пределах диапазона измерений устройства.
ERR 8	Ошибка позиционирования	Измените угол наклона устройства при измерении.

## ЗАМЕНА И ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРОВ

1. Если заряд аккумуляторов станет слишком низким для работы прибора, на дисплее начнет мигать символ разряда элементов питания или высветится ошибка **ERR 3**. Это означает, что аккумуляторы пора зарядить или заменить на новые.
2. Для замены аккумуляторов, выключите устройство, откройте крышку батарейного отсека, извлеките старые аккумуляторы и вставьте на их место новые заряженные аккумуляторы в соответствии с полярностью. Поместите крышку батарейного отсека на место.
3. Для зарядки аккумуляторов используйте входящий в комплект USB-провод. Зарядка производится от USB-порта компьютера или любого другого устройства. По окончании зарядки символ разряда элементов питания загорится зеленым цветом.
4. Рекомендуется использовать никель-марганцевые аккумуляторы 1,2В ААА емкостью 800мАч. Не пытайтесь заряжать непerezаряжаемые элементы питания - это опасно.

## ХРАНЕНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИБОРА

1. Прибор требуется хранить и использовать в сухом помещении, защищенном от высокой влажности и пыли.
2. Не используйте устройство в условиях высоких температур и влажности.
3. При попадании на прибор влаги или грязи немедленно удалите их с помощью мягкого материала, не вызывающего царапин на поверхности.
4. Чистку линзы лазера производите так же, как обслуживаются линзы фотообъективов.
5. Своевременно производите зарядку или замену элементов аккумуляторов.
6. Извлекайте элементы питания из устройства, если длительное время его не используете. Это обезопасит устройство от повреждения в случае порчи элементов питания.