

**FLUKE**®

# 421D

Distance Meter

## Руководство пользователя

September 2009 (Russian)

© 2009 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.  
All product names are trademarks of their respective companies.

## ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Для каждого продукта Fluke гарантируется отсутствие дефектов материалов и изготовления при нормальном использовании и обслуживании. Срок гарантии два года, начиная с даты поставки. На запчасти, ремонт оборудования и услуги предоставляется гарантия 90 дней. Эта гарантия действует только для первоначального покупателя или конечного пользователя, являющегося клиентом авторизованного реселлера Fluke, и не распространяется на предохранители, одноразовые батареи и на любые продукты, которые, по мнению Fluke, неправильно или небрежно использовались, были изменены, загрязнены или повреждены вследствие несчастного случая или ненормальных условий работы или обработки. Fluke гарантирует, что программное обеспечение будет работать в соответствии с его функциональными характеристиками в течение 90 дней, и что оно правильно записано на исправных носителях. Fluke не гарантирует, что программное обеспечение будет работать безошибочно и без остановок.

Авторизованные реселлеры Fluke расширяют действие этой гарантии на новые и неиспользованные продукты только для конечных пользователей, но они не уполномочены расширять условия гарантии или вводить новые гарантийные обязательства от имени Fluke. Гарантийная поддержка предоставляется, только если продукт приобретен на авторизованной торговой точке Fluke, или покупатель заплатил соответствующую международную цену. Fluke оставляет за собой право выставить покупателю счет за расходы на ввоз запасных/сменных частей, когда продукт, приобретенный в одной стране, передается в ремонт в другой стране.

Гарантийные обязательства Fluke ограничены по усмотрению Fluke выплатой покупной цены, бесплатным ремонтом или заменой неисправного продукта, который возвращается в авторизованный сервисный центр Fluke в течение гарантийного периода.

Для получения гарантийного сервисного обслуживания обратитесь в ближайший авторизованный сервисный центр Fluke за информацией о праве на возврат, затем отправьте продукт в этот сервисный центр с описанием проблемы, оплатив почтовые расходы и страховку (ФОБ пункт назначения). Fluke не несет ответственности за повреждения при перевозке. После осуществления гарантийного ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой (ФОБ пункт назначения). Если Fluke определяет, что неисправность вызвана небрежностью, неправильным использованием, загрязнением, изменением, несчастным случаем или ненормальными условиями работы и обработки, включая электрическое перенапряжение из-за несоблюдения указанных допустимых значений, или обычным износом механических компонентов, Fluke определит стоимость ремонта и начнет работу после получения разрешения. После ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой, и покупателю будет выставлен счет за ремонт и транспортные расходы при возврате (ФОБ пункт отгрузки).

ЭТА ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННОЙ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ И ЗАМЕНЯЕТ ВСЕ ОСТАЛЬНЫЕ ГАРАНТИИ, ПРЯМЫЕ И СВЯЗАННЫЕ, ВКЛЮЧАЯ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, СВЯЗАННЫЕ ГАРАНТИИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ ИЛИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ. FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СПЕЦИАЛЬНЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ УЩЕРБ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ КАКИХ-ЛИБО ДЕЙСТВИЙ ИЛИ МЕТОДОВ.

Поскольку некоторые страны не допускают ограничения срока связанной гарантии или исключения и ограничения случайных или косвенных повреждений, ограничения этой гарантии могут относиться не ко всем покупателям. Если какое-либо положение этой гарантии признано судом или другим директивным органом надлежащей юрисдикции недействительным или не имеющим законной силы, такое признание не повлияет на действительность или законную силу других положений.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
U.S.A.

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
The Netherlands

# Содержание

| Название  | Страница |
|---|----------|
| Введение.....   | 1        |
| Как связаться с Fluke.....                                    | 1        |
| Использование инструмента.....                                | 1        |
| Разрешенное использование.....                                | 1        |
| Недопустимые действия.....                                    | 1        |
| Ограничения в использовании прибора.....                      | 2        |
| Области ответственности.....                                  | 2        |
| Ответственность производителя (Fluke).....                    | 2        |
| Ответственность стороннего производителя запасных частей..... | 2        |
| Ответственность лиц, эксплуатирующих прибор.....              | 2        |
| Источники опасности при эксплуатации прибора.....             | 3        |
| Меры предосторожности.....                                    | 3        |
| Инструкции по безопасности.....                               | 4        |
| Символы.....  | 4        |
| Электромагнитная совместимость (ЭМЗ).....                     | 4        |

|  |    |
|--|----|
| Заявление FCC (только для США) .....                       | 5  |
| Классификация лазера .....                                 | 5  |
| Интегрированный дальномер .....                            | 5  |
| Лазерные изделия класса 2: .....                           | 6  |
| Начало работы .....  | 7  |
| Установка/замена элементов питания .....                   | 7  |
| Изменение ориентира (многофункциональное устройство) ..... | 8  |
| Клавиатура .....   | 9  |
| Дисплей .....  | 10 |
| Функции меню .....   | 11 |
| Установки .....  | 11 |
| Работа с меню прибора .....                                | 11 |
| Общее описание .....                                       | 11 |
| Установка единиц для измерения длины .....                 | 13 |
| Установка единиц для измерения наклона .....               | 13 |
| Звуковой сигнал (BEEP) .....                               | 13 |
| Непрерывное измерение (→*) .....                           | 13 |
| Измерение с использованием штатива (TRIPOD) .....          | 13 |
| Подсветка дисплея/клавиатуры (☞) .....                     | 14 |
| Сброс - возврат к заводским установкам (RESET) .....       | 14 |
| Работа с прибором .....                                    | 14 |
| Включение и выключение .....                               | 14 |
| Клавиша CLEAR .....  | 14 |
| Подсветка дисплея/клавиатуры .....                         | 14 |
| Установка точки отсчета измерений .....                    | 15 |
| Измерения .....  | 16 |
| Одиночное измерение расстояния .....                       | 16 |
| Измерение минимальных/максимальных расстояний .....        | 16 |
| Функции .....  | 16 |

|   |    |
|---|----|
| Сложение/вычитание .....  | 16 |
| Измерение расстояния .....  | 16 |
| Зона .....  | 17 |
| Объем.....  | 17 |
| Измерение наклона .....   | 18 |
| Калибровка сенсора наклона .....  | 18 |
| Непрямое горизонтальное расстояние .....  | 19 |
| Функция разметки .....  | 19 |
| Функция величины угла помещения.....  | 20 |
| Косвенное измерение.....  | 21 |
| Косвенное измерение - определение расстояния с помощью 2<br>дополнительных измерений..... | 21 |
| Косвенное измерение - определение расстояния с помощью 3 измерений ..                     | 22 |
| Косвенное измерение - определение связанного значения с помощью 3<br>измерений.....       | 23 |
| Сохранение констант/значений в памяти .....   | 23 |
| Сохранение константы .....  | 23 |
| Вызов константы из памяти .....   | 23 |
| Память .....  | 24 |
| Таймер (самозапускающийся) .....  | 24 |
| Приложение .....  | 24 |
| Коды сообщений.....   | 24 |
| Технические характеристики .....  | 26 |
| Условия измерений .....   | 28 |
| Предел измерения .....  | 28 |
| Поверхности, до которых производится измерение.....                                       | 28 |
| Обслуживание и очистка.....   | 28 |

**421D**

*Руководство пользователя*

---

# Distance Meter

## **Введение**

Перед началом работы внимательно изучите инструкции по безопасности и эксплуатации.

## **Как связаться с Fluke**

Чтобы связаться с представителями компании Fluke, позвоните по одному из указанных ниже телефонов.

- Служба технической поддержки в США: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Служба калибровки/ремонта в США: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Канада: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Европа: +31 402-675-200
- Япония: +81-3-3434-0181
- Сингапур: +65-738-5655
- В других странах мира: +1-425-446-5500

Или посетите сайт Fluke в Интернете по адресу:

[www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Зарегистрируйте свой товар по адресу

<http://register.fluke.com>.

Чтобы просмотреть, распечатать или загрузить самые последние дополнения к руководствам, посетите веб-сайт <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

## **Использование инструмента**

### **Разрешенное использование**

- Измерение расстояний
- Вычислительные функции, например, площадь и объем
- Измерение углов наклона

### **Недопустимые действия**

- Использование прибора без инструкции
- Использование, выходящее за пределы разрешенных операций
- Вывод из строя систем безопасности и удаление с прибора предупредительных и указательных надписей
- Разборка приборов с использованием инструментов (отверток, и т.д.), если на то нет специального разрешения в определенных случаях

- Изменение конструкции прибора или его модификация
- Использование аксессуаров сторонних производителей, если они не одобрены Fluke
- Безответственное обращение с прибором на лесах, лестницах, при измерениях вблизи работающих машин или открытых частей машин и установок
- Наведение прибора непосредственно на солнце
- Наведение лазера непосредственно на людей или животных на свету или в тени
- Измерение в местах повышенной опасности без надлежащих мер предосторожности (например, измерение на дорогах, стройплощадках, и т.д.)

### **Ограничения в использовании прибора**

#### *Примечание*

См. главу “Технические характеристики”.

Fluke 421D спроектирован для использования в местах постоянного проживания людей. Не используйте этот прибор во взрывоопасных или других агрессивных условиях.

### **Области ответственности**

#### **Ответственность производителя (Fluke)**

Fluke несет ответственность за соответствие прибора, включая Руководство по эксплуатации и

оригинальные принадлежности к нему, всем условиям безопасности

#### **Ответственность стороннего производителя запасных частей**

Сторонние производители принадлежностей для 421D несут полную ответственность за соответствие их продукции всем требованиям безопасности. Они также несут полную ответственность за безопасность эксплуатации их продукции в сочетании с продукцией Fluke.

#### **Ответственность лиц, эксплуатирующих прибор**

##### **⚠ Предупреждение**

**Эксплуатирующая прибор организация обязана назначить должностное лицо, которое несет ответственность за использование инструмента в соответствии со всеми инструкциями, а также за работу своих сотрудников, их инструктаж и сохранность прибора в процессе эксплуатации.**

Должностное лицо обязано:

- Понимать требования предупредительных надписей на приборе, а также Руководства по эксплуатации.

- Знать требования инструкций по технике безопасности и предотвращению несчастных случаев.
- Немедленно информировать компанию Fluke, если прибор перестал отвечать требованиям безопасности.

### **Источники опасности при эксплуатации прибора**

#### **⚠ Предостережение**

**Если прибор роняли, неправильно использовали или модифицировали, то при работе с таким прибором Вы можете получить неправильные результаты измерений.**

### **Меры предосторожности**

Периодически проводите контрольные измерения. Особенно после того, как прибор подвергался чрезмерным механическим и другим воздействиям, а также до и после выполнения ответственных измерительных работ.

Содержите оптику Вашего Fluke 421D в чистоте и берегайте от механических повреждений.

#### **⚠ Предостережение**

**При использовании прибора для измерения расстояний до подвижных объектов или для их позиционирования (например, подъемные или строительные машины, платформы и т.д.) могут быть получены неправильные результаты в силу непредвиденных обстоятельств.**

Прибор предназначен только для выполнения измерений. Не используйте прибор для контроля других средств измерения. Условия для проведения измерений должны быть подготовлены таким образом, чтобы соответствующее устройство безопасности (например, аварийный рубильник) предотвратило ущерб, который может возникнуть при неправильном измерении, неполадках в приборе или сбое в подаче электроэнергии.

#### **⚠ Предупреждение!**

**Плоские батарейки не подлежат утилизации с бытовыми отходами. Позаботьтесь об окружающей среде, сдайте их на сборный пункт, организованный в соответствии с государственными или местными нормами.**

Изделие не подлежит утилизации с бытовыми отходами.

Утилизируйте изделие надлежащим образом в соответствии с государственными нормами, действующими в Вашей стране.

Принимайте меры для предотвращения доступа к изделию неуполномоченного персонала.

Сведения по специальному обращению с изделием и организации сбора и удаления отходов можно загрузить с сайта фирмы Fluke по адресу <http://www.fluke.com> или получить у Вашего дилера фирмы Fluke.

## **Инструкции по безопасности**

### **Символы**

Используемые символы в Инструкции по безопасности имеют следующее значение:

#### **⚠ Предупреждение**

**Потенциальная опасность или неправильное обращение с инструментом, которые могут привести к тяжелой травме или смертельному исходу.**

#### **⚠ Предостережение**

**Потенциальная опасность или неправильное обращение с инструментом, которые могут привести к легким травмам, но нанести значительный материальный, финансовый или экологический ущерб.**

| Символ  | Описание   |
|---|--|
|  | Не утилизировать данное изделие как неотсортированные бытовые отходы. По вопросам утилизации обращайтесь к вебсайту Fluke. |
|  | Предупреждение. Лазерный луч   |
|  | Опасность. Важная информация См. руководство   |
|  | Соответствие требованиям директив Европейского союза.  |

#### *Примечание*

*Полезная информация, которая поможет пользователю технически корректно и эффективно использовать инструмент.*

### **Электромагнитная совместимость (ЭМЗ)**

Термин “электромагнитная совместимость” означает способность прибора нормально функционировать в условиях воздействия электростатических и электромагнитных полей, не оказывая при этом электромагнитного влияния на другие приборы и оборудование.

**⚠ Предупреждение**

**421D соответствует самым жестким требованиям действующих стандартов и правил в этой области. Однако, полностью исключить влияние прибора на другое оборудование нельзя.**

**⚠ Предостережение**

**Ни в коем случае не пытайтесь ремонтировать прибор самостоятельно. Если прибор поврежден, обратитесь в компанию Fluke ([www.fluke.com](http://www.fluke.com)).**

**Заявление FCC (только для США)**

Данное изделие прошло проверку и соответствует ограничениям для цифровых устройств класса В, в соответствии с ч. 15 правил FCC. Данные ограничения введены для защиты от вредного воздействия оборудования в жилых помещениях.

Данное оборудование генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию и при неправильной установке и эксплуатации может создавать помехи радиоволнам.

Однако, гарантия на то, что такого влияния не будет в конкретном помещении, отсутствует.

Если прибор создает помехи радио- или телесигналу (можно проверить, выключив и включив прибор),

следует попытаться исправить ситуацию, предприняв следующие меры:

- Поменяйте ориентацию антенны или перенесите ее в другое место
- Увеличьте расстояние между оборудованием и приемником.
- Подключите оборудование в розетку, отличную от той, в которую подключен приемник.
- Обратитесь за помощью к опытному радио/телемастеру.

**⚠ Предупреждение**

**Внесение изменений или модификаций, не одобренных компанией Fluke, может лишить владельца права использования оборудования.**

**Классификация лазера**

**Интегрированный дальномер**

Прибор 421D излучает видимый лазерный луч из передней части.

Изделие относится ко 2-му классу лазеров в соответствии:

- IEC60825-1 : 2007 “Безопасность лазерных изделий”

***Лазерные изделия класса 2:***

Не смотрите в лазерный луч и не направляйте его без надобности на других людей. Защита глаз обычно осуществляется путем отведения их в сторону или закрытием век.

**⚠ Предупреждение**

**Не смотрите на луч лазера через оптические устройства. Прямой взгляд на луч через оптические устройства (например, бинокли, зрительные трубы) может быть опасен.**

**⚠ Предостережение**

**Взгляд на лазерный луч может быть опасным для глаз.**

Не смотрите на лазерный луч. Следите за тем, чтобы лазерный луч проходил выше или ниже уровня глаз (особенно при стационарной установке прибора на оборудовании и т.п.).

## Начало работы

### Установка/замена элементов питания

См. рис. {A}

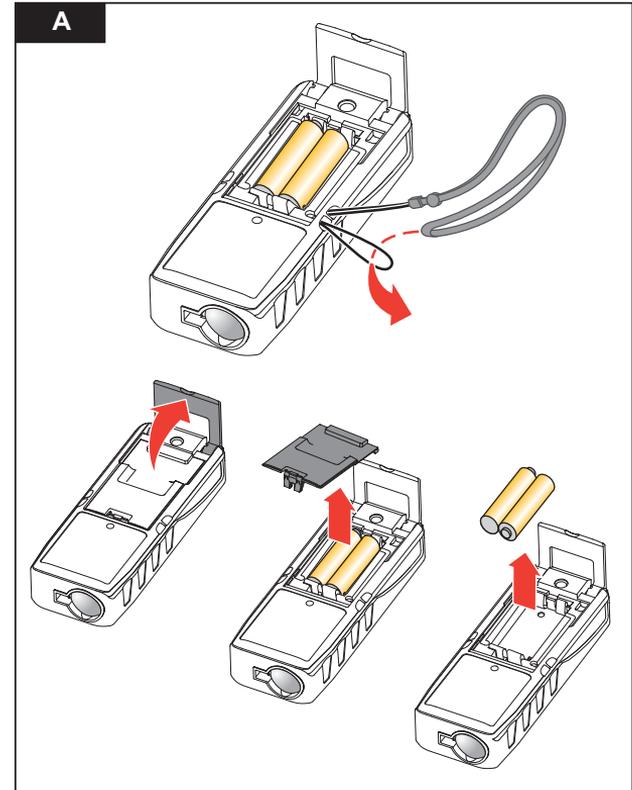
1. Снимите крышку отсека для батарей и прикрепите ремешок для фиксации руки.
2. Вставьте две батарейки AAA (LR3), соблюдая полярность
3. Закройте аккумуляторный отсек. Замените элементы питания, когда на дисплее постоянно мигает символ .

#### Примечание

*Используйте только щелочные батареи.*

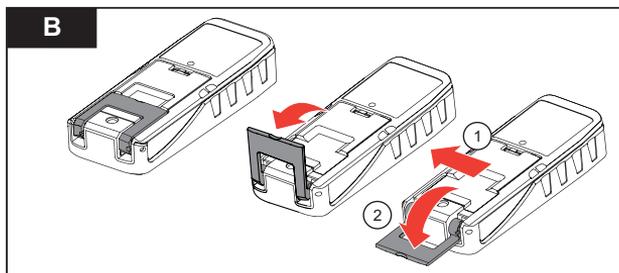
#### Примечание

*В связи с опасностью коррозии извлеките элементы питания, если прибор не будет использоваться длительное время.*



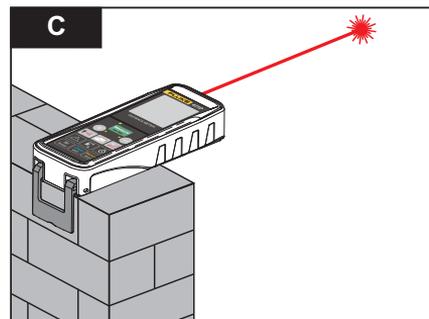
### Изменение ориентира (многофункциональное устройство)

См. рисунок {B}.

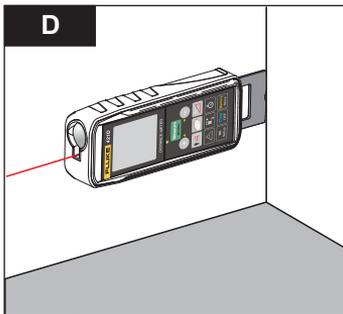


Прибор дает возможность производить измерения несколькими способами:

- Для измерения от нижней поверхности прибора, установите скобу перпендикулярно, пока она не защелкнется. См. рис. {C}.



- Для измерения из внутренних углов, разверните позиционную скобу параллельно продольной оси прибора (до момента ее фиксации), слегка надавив на нее вправо. См. рис. {D}.



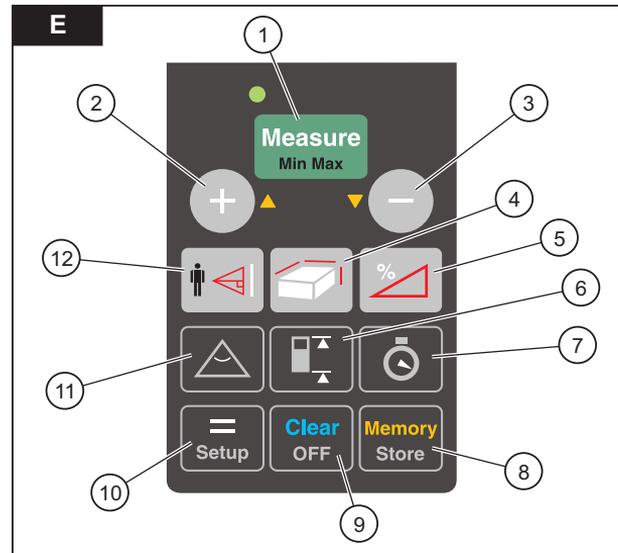
Встроенный в прибор датчик автоматически определит положение позиционной скобы и будет учитывать его при последующих измерениях расстояний.

### Клавиатура

См. рис. {E}:

1. Измерение/Мин Макс/Вкл.
2. Плюс (+)/Вверх
3. Минус (-)/Вниз
4. Площадь/Объем
5. Функция наклона/Провешивание линии
6. Точка отсчета
7. Таймер
8. Память
9. Очистить/Выкл.

10. Настройка/память/сумма
11. Угол помещения/треугольные углы
12. Косвенные измерения (по теореме Пифагора)

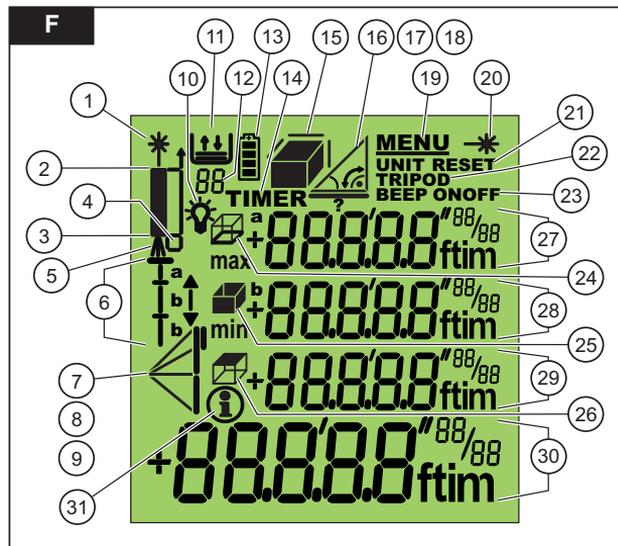


**Дисплей**

См. рис. {F}

1. Лазер работает
2. Точка отсчета (верхний край)
3. Точка отсчета (нижний край)
4. Точка отсчета (кромка скобы)
5. Измерение со штатива
6. Функция разметки
7. Одиночное измерение по теореме Пифагора
8. Двойное измерение по теореме Пифагора
9. Двойное измерение (частичная высота)
10. Подсветка дисплея
11. Сохранить константу, вызвать константу
12. Память, вызов значений из памяти
13. Статус батареи
14. Таймер
15. Площадь/Объем
16. Наклон
17. Измерение расстояния по горизонтали с использованием наклона
18. Функция величины угла помещения
19. Меню
20. Непрерывное измерение
21. Сброс
22. Точка отсчета (штатив)
23. Звуковой сигнал
24. Периметр

25. Площадь стены
26. Площадь потолка
27. Промежуточная строка 1
28. Промежуточная строка 2
29. Промежуточная строка 3
30. Итоговая строка
31. Индикатор кода сообщения



## **Функции меню**

### **Установки**

Меню позволяет изменять установки и сохранять их в памяти. После выключения или замены элементов питания установки остаются в памяти.

### **Работа с меню прибора**

Это меню позволяет делать установки на уровне пользователя. Прибор может быть особым образом сконфигурирован в соответствии с Вашими личными предпочтениями.

### **Общее описание**

 кнопка (**длительное** нажатие) вызывает **МЕНЮ**, задающие блоки и символ **UNIT**

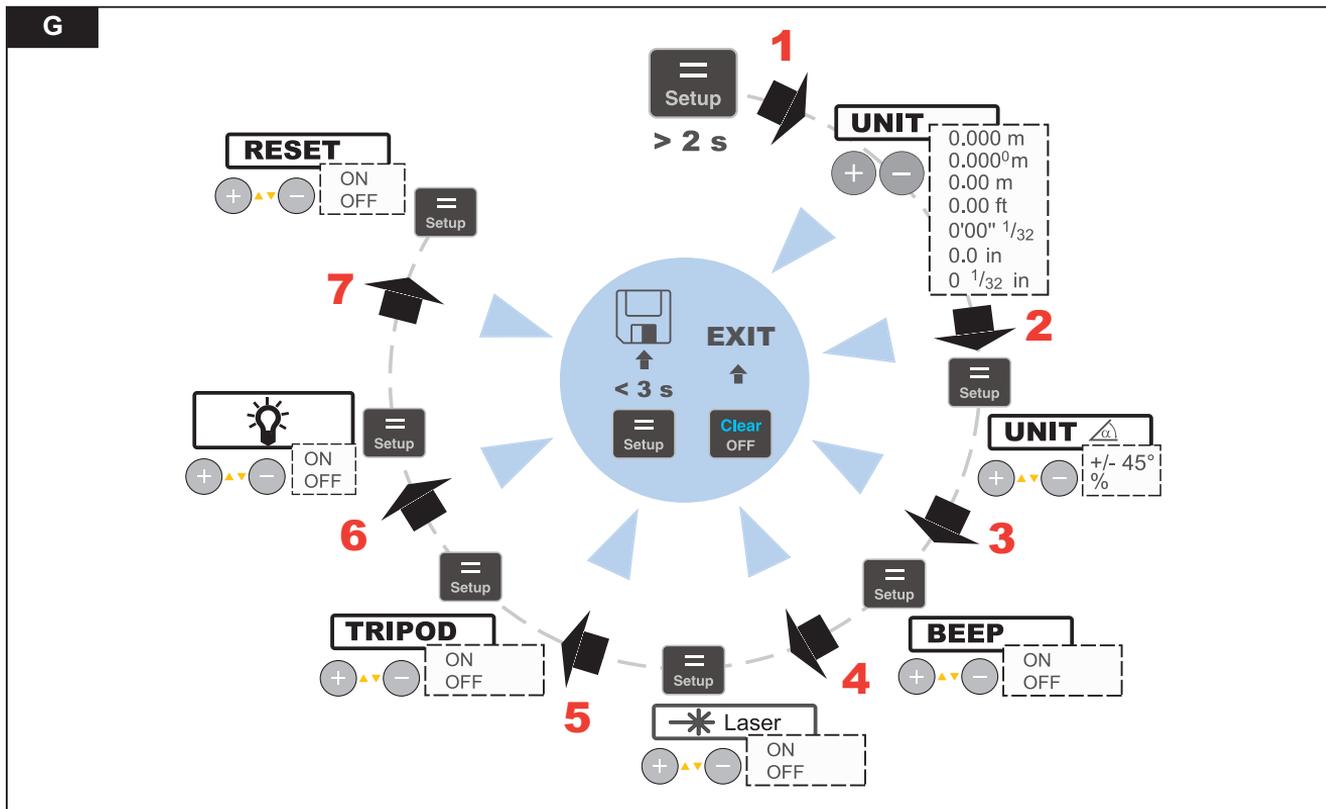
 кнопка (**кратковременное** нажатие) вызывает страницы из каждого пункта меню. См. рис. {G}.

Клавиша ⊕ или ⊖ изменяет пункты меню.

 кнопка (**кратковременное** нажатие) вызывает следующий пункт меню.

Длительное нажатие на клавишу  в меню подтверждает установки, сделанные для пунктов подменю.

Нажатие  кнопки (**кратковременное нажатие**) в меню позволяет выйти из установки без сохранения изменений.



### **Установка единиц для измерения длины**

Могут быть установлены следующие единицы

| Меню № | Расстояние           | Зона                    | Объем                   |
|--------|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1.1    | 0,000 м              | 0,000 м <sup>2</sup>    | 0,000 м <sup>3</sup>    |
| 1.2    | 0,000 <sup>0</sup> м | 0,000 м <sup>2</sup>    | 0,000 м <sup>3</sup>    |
| 1.3    | 0,00 м               | 0,000 м <sup>2</sup>    | 0,000 м <sup>3</sup>    |
| 1.4    | 0,00 футов           | 0,00 футов <sup>2</sup> | 0,00 футов <sup>3</sup> |
| 1.5    | 0'00" 1/32           | 0,00 футов <sup>2</sup> | 0,00 футов <sup>3</sup> |
| 1.6    | 0,0 дюймов           | 0,00 футов <sup>2</sup> | 0,00 футов <sup>3</sup> |
| 1.7    | 0 1/32 дюймов        | 0,00 футов <sup>2</sup> | 0,00 футов <sup>3</sup> |

### **Установка единиц для измерения наклона**

Могут быть установлены следующие единицы для измерения наклона

| Меню № | Единицы для наклона |
|--------|---------------------|
| 2.1    | +/- 0,0°            |
| 2.2    | 0,00%               |

### **Звуковой сигнал (BEEP)**

Звуковой сигнал может быть включен или выключен.

| Меню № | Функция сигнала |
|--------|-----------------|
| 3.1    | Вкл.            |
| 3.2    | Выкл.           |

### **Непрерывное измерение (—\*)**

Функция непрерывного измерения может быть включена или отключена.

| Меню № | Функция непрерывного измерения |
|--------|--------------------------------|
| 4.1    | Вкл.                           |
| 4.2    | Выкл.                          |

При включенной функции непрерывного измерения при каждом нажатии на клавишу  осуществляется измерение. Лазер автоматически выключается через 15 минут.

### **Измерение с использованием штатива (TRIPOD)**

Для правильного использования этой опции, необходимо задать соответствующую точку отсчета прибора. Для этого выберите символ **TRIPOD** в этом пункте меню. Вы можете включить или отключить использование штатива в качестве точки отсчета. Установку можно увидеть на дисплее .

| Меню № | Измерение с функцией штатива |
|--------|------------------------------|
| 5.1    | Вкл.                         |
| 5.2    | Выкл.                        |

### Подсветка дисплея/клавиатуры (☞)

Автоматическая подсветка дисплея и клавиатуры может быть включена или выключена.

| Меню № | Функция подсветки |
|--------|-------------------|
| 6.1    | Вкл.              |
| 6.2    | Выкл.             |

### Сброс - возврат к заводским установкам (RESET)

Прибор имеет функцию сброса (**RESET**). Если Вы выберете в меню функцию **RESET** и подтвердите, прибор вернется к заводским установкам по умолчанию.

| Меню № | Функция сброса |
|--------|----------------|
| 7.1    | Вкл.           |
| 7.2    | Выкл.          |

При сбросе следующие значения возвращаются к заводским установкам:

- Точка отсчета (нижний край)
- Подсветка дисплея (ВКЛ)
- Звуковой сигнал (ВКЛ)
- Единица (м(мм))

- Стираются значения разметки и память

#### Примечание

Все пользовательские настройки и сохраненные значения утрачиваются.

### Работа с прибором

#### Включение и выключение

 Включает прибор и лазер. На дисплее отображается символ батареи, пока не будет нажата следующая клавиша.

 При более длительном нажатии на эту клавишу происходит отключение прибора.

Инструмент выключается автоматически через шесть минут бездействия.

#### Клавиша CLEAR

 Последнее действие отменяется. В процессе измерения площадей, объемов и др., каждое промежуточное измерение может быть последовательно отменено и измерено заново.

#### Подсветка дисплея/клавиатуры

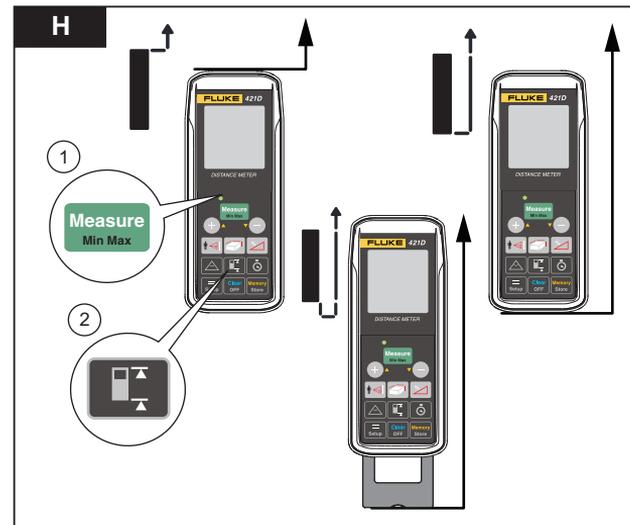
Прибор имеет датчик, который автоматически включает и выключает подсветку дисплея и клавиатуры в зависимости от освещенности.

### **Установка точки отсчета измерений**

По умолчанию прибор производит измерения от нижней поверхности. Специальный звуковой сигнал сопровождает каждое изменение точки отсчета.

 Нажмите эту кнопку (**кратковременное** нажатие), чтобы произвести следующее измерение сверху <sup>1</sup>.

После измерения точка отсчета вернется автоматически к заводским установкам по умолчанию (измерение от нижней части). См. рис. {Н}.



 Нажмите эту кнопку (**длительное** нажатие), чтобы установить точку отсчета с передней части. Не возвращается к точке отсчета по умолчанию (нижняя часть).

 Нажмите на эту кнопку, исходной точкой снова станет задняя часть.

## Измерения

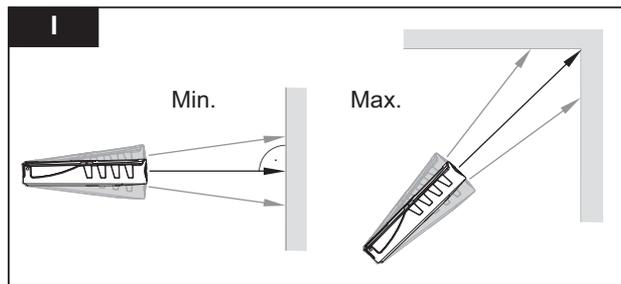
### Одинокое измерение расстояния

**Measure Min Max** Нажмите, чтобы активировать лазер. Нажмите снова, чтобы выполнить измерение расстояния.

Результат отображается незамедлительно.

### Измерение минимальных/максимальных расстояний

Эта функция позволяет пользователю измерять минимальное или максимальное расстояние от фиксированной точки. Она также может использоваться для определения интервалов расстояний. См. рисунок {I}.



Чаще всего эта функция используется для измерения диагоналей (максимальное значение) или горизонтальных расстояний (минимальное значение).

**Measure Min Max** Нажмите и удерживайте эту клавишу, пока не услышите звуковой сигнал. Затем медленно перемещайте лазерный луч соответственно влево - вправо или, например, вверх и вниз в районе цели (например, в угол комнаты).

**Measure Min Max** Нажмите для отключения режима непрерывного измерения. Значения максимального и минимального расстояния отображаются на дисплее наряду с последним измеренным значением в итоговой строке.

## Функции

### Сложение/вычитание

#### Измерение расстояния

⊕ Следующее измерение прибавляется к предыдущему.

⊖ Следующее измерение вычитается из предыдущего.

Этот процесс можно повторять столько раз, сколько необходимо. **Setup** Нажмите эту кнопку для отображения результата. Результат всегда отображается в итоговой строке, при этом предшествующий результат отображается во второй строке.

**Clear OFF** Последнее действие отменяется

## Зона

 Нажмите **один раз**. На дисплее появляется символ .

 Нажмите на эту клавишу для измерения первой стороны (например, длины).

 Нажмите на нее повторно для измерения второй стороны (например, ширины).

Результат отображается в итоговой строке.

Нажмите  кнопку (**длительное нажатие**) для вычисления периметра.

## Объем

 Нажмите на эту клавишу **два раза**. На дисплее появляется символ .

 Нажмите на эту клавишу для измерения первой стороны (например, длины).

 Нажмите эту клавишу для измерения второй стороны (например, ширины).

 Нажмите на эту клавишу для измерения третьей стороны (например, высоты). Значение отображается во второй строке.

Значение объема появляется в итоговой строке.

Нажмите  кнопку (**длительное нажатие**) для отображения дополнительной информации о

помещении, например площади потолка/пола, стен, периметра.

 Площадь потолка/пола

 Площадь стены

 Периметр

## Измерение наклона

### Примечание

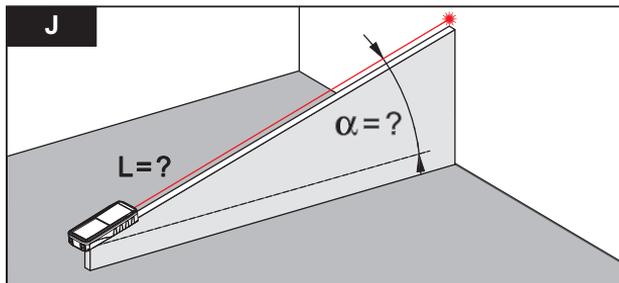
Датчик наклона осуществляет измерения в пределах  $\pm 45^\circ$ .

### Примечание

При измерении угла наклона прибор следует держать без бокового наклона ( $\pm 10^\circ$ ).

 Нажмите на эту клавишу **однократно** для включения датчика наклона. На дисплее появляется символ  $\sphericalangle$ . Наклон отображается постоянно в виде  $^\circ$  или % в зависимости от настройки.

 Нажмите для измерения наклона и расстояния. См. рис. {J}.



## Калибровка сенсора наклона

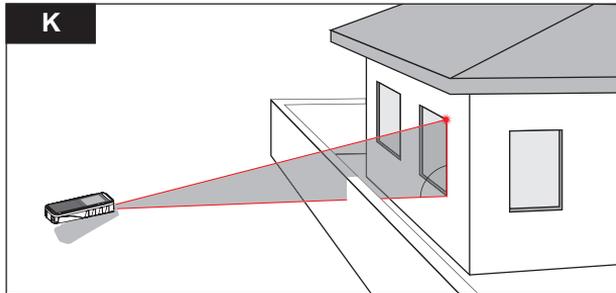
Вы можете самостоятельно откалибровать сенсор наклона. Угловой сенсор включается при нажатии  один раз. Затем производятся два измерения на плоской поверхности. Производится первое измерение, и записывается полученный угол **a**. Затем прибор поворачивается ровно на  $180^\circ$ , производится второе измерение, и записывается полученный угол **b**. Значение **x**, на которое должен быть откорректирован прибор, рассчитывается по формуле:

$$x = -(a+b)/2$$

Затем входим в режим калибровки, нажав кнопки  и  одновременно и удерживая в течение 2 секунд. Значение корректировки **x** можно ввести кнопками  $\oplus$  и  $\ominus$ . Введенное значение хранится и применяется нажатием кнопки .

### Непрямое горизонтальное расстояние

Данная функция позволяет вычислить горизонтальное расстояние даже при нахождении на пути препятствия или предмета. См. рис. {К}.



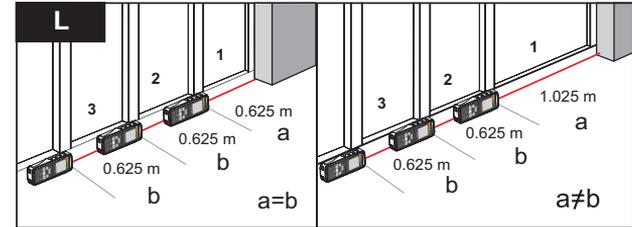
Нажмите на эту клавишу **два раза** и на дисплее отобразится следующий символ .

**Measure**  
Min Max Нажмите эту кнопку, чтобы измерить угол наклона и диагональное расстояние. В итоговой строке отображается результат как прямое расстояние по горизонтали.

### Функция разметки

Два различных расстояния (a и b) могут быть введены в прибор и могут использоваться для разметки определенных измеренных расстояний, например, при строительстве деревянных рам.

См. рис. {L}.



### Ввод расстояний разметки:

Нажмите эту кнопку **трижды** и на дисплее отобразится символ функции разметки .

Значение (a) и соответствующая промежуточная строка всплывают

С помощью клавиш  $\oplus$  и  $\ominus$ , Вы можете корректировать значения (сначала a, затем b), чтобы получить нужные расстояния разметки. Удержание кнопок в нажатом положении повышает скорость изменения значений.

Как только нужное значение (a) достигнуто, его можно подтвердить клавишей .

Значение (b) и промежуточная строка мигают (определенное значение a автоматически принимается). Значение b можно ввести с помощью  $\oplus$  и  $\ominus$ .

## 421D

### Руководство пользователя

Значение  $b$  подтверждается кнопкой **Setup**, и начинается разметка.

На дисплее отображается требуемое расстояние разметки в итоговой строке между точкой разметки (сначала  $a$ , затем  $b$ ) и прибором (нижняя поверхность).

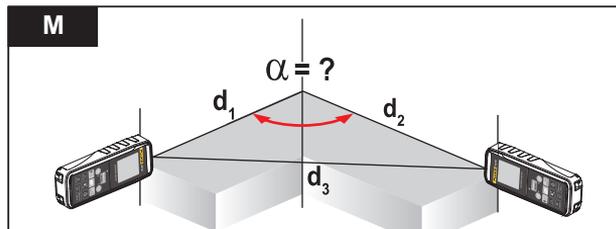
Если 421D затем медленно перемещается вдоль линии разметки, отображаемое расстояние уменьшается. Прибор начинает издавать звуковой сигнал на расстоянии 0,1 м от следующей точки разметки.

Стрелки на дисплее  указывают, в каком направлении требуется перемещать 421D для достижения определенного расстояния ( $a$  или  $b$ ). Как только достигнута точка разметки, меняется звуковой сигнал и гаснут стрелки на дисплее.

Эту функцию можно остановить в любой момент нажатием на клавишу **Clear OFF**.

### **Функция величины угла помещения**

Углы в треугольнике можно рассчитать, измерив три стороны. Эта функция может использоваться, например, для проверки углов в прямоугольном помещении. См. рисунок **{M}**.



 Нажмите эту кнопку, на дисплее появится символ угла помещения .

Отметьте точки отсчета справа и слева ( $d1/d2$ ) от измеряемого угла.

**Measure Min Max** Нажмите на эту клавишу для измерения первой (короткой) стороны треугольника ( $d1$  или  $d2$ ).

**Measure Min Max** Нажмите на эту клавишу для измерения второй (короткой) стороны треугольника ( $d1$  или  $d2$ ).

**Measure Min Max** Нажмите на эту клавишу для измерения третьей (длинной) стороны треугольника ( $d3$ ).

Результат отображается в итоговой строке как величина угла помещения.

### **Косвенное измерение**

Прибор может рассчитывать расстояния по теореме Пифагора.

#### *Примечание*

*Убедитесь, что Вы точно следуете предписанной последовательности измерения.*

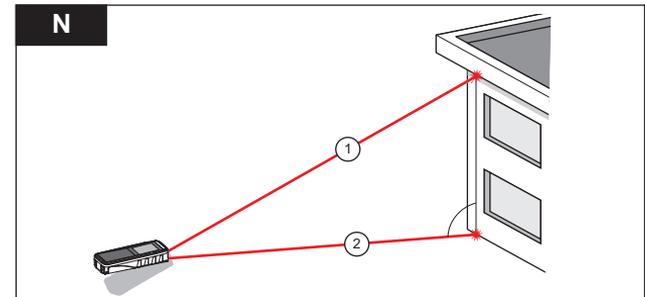
- *Все точки (цели) должны находиться в горизонтальной или вертикальной плоскости.*
- *Наилучший результат достигается, если в процессе измерений прибор поворачивается вокруг фиксированной точки (например, позиционная скоба полностью развернута и прибор удерживается у стены).*
- *Мы настоятельно рекомендуем использовать функцию “Измерения минимальных/максимальных расстояний” - см. объяснение в разделе “Измерение -> Измерение минимальных/максимальных расстояний”. Минимальное значение используется для измерения перпендикуляров к цели, соответственно максимальное значение для прочих измерений.*

#### *Примечание*

*Удостоверьтесь, что первое измерение и измеряемое расстояние измеряются под прямыми углами. Используйте функцию измерения минимального/максимального расстояния, как поясняется в разделе “Измерение -> Измерение минимальных/максимальных расстояний”.*

**Косвенное измерение - определение расстояния с помощью 2 дополнительных измерений**

См. рисунок {N}.



Применяется, например, для измерения высоты или ширины зданий. Полезно использовать штатив.

 Нажмите эту клавишу **однократно**, на дисплее отобразится .

Лазер включен.

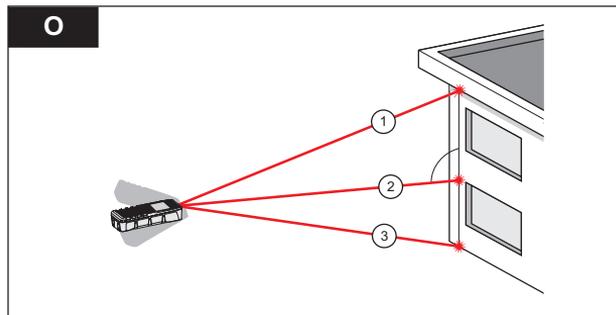
**Measure**  
**Min Max** Нацельтесь на верхнюю точку (1) и осуществите измерение. Первое измеренное значение сохраняется. Сохраняйте положение прибора как можно ближе к горизонтальному.

**Measure**  
**Min Max** Нажмите и удерживайте эку кнопку, чтобы вызвать непрерывное измерение, перемещайте лазер вперед-назад, вверх-вниз над идеальной горизонтальной целью.

**Measure**  
**Min Max** Нажмите для отключения режима непрерывного измерения (2). Результат отображается в итоговой строке, промежуточные результаты - во вспомогательной строке.

*Косвенное измерение - определение расстояния с помощью 3 измерений*

См. рисунок {O}.



**f** Нажмите на эту клавишу **два раза**; на дисплее отобразится следующий символ **◀**. Лазер включен.

**Measure**  
**Min Max** Нацельтесь на верхнюю точку (1) и осуществите измерение. Первое измеренное значение сохраняется. Сохраняйте положение прибора как можно ближе к горизонтальному.

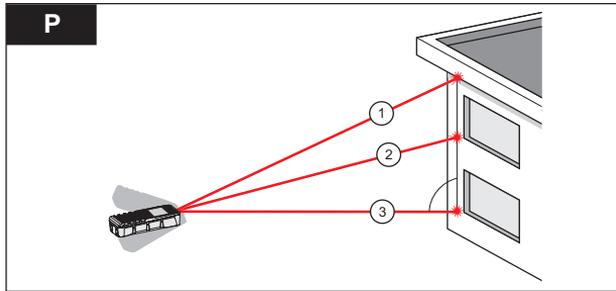
**Measure**  
**Min Max** Нажмите и удерживайте эку кнопку, чтобы вызвать непрерывное измерение, перемещайте лазер вперед-назад, вверх-вниз над идеальной горизонтальной целью.

**Measure**  
**Min Max** Нажмите для отключения режима непрерывного измерения (2). Значение принято.

**Measure**  
**Min Max** Нажмите на эту клавишу, чтобы выполнить измерение (3). Результат отображается в итоговой строке, промежуточные результаты - во вспомогательных строках.

**Косвенное измерение - определение связанного значения с помощью 3 измерений**

См. рисунок{P}.



fig\_p.eps

Например, определение расстояния по вертикали между точкой 1 и точкой 2 с помощью трех точек цели.

Нажмите на эту клавишу **три раза**; на дисплее отобразится следующий символ . Лазер включен.

Нацельтесь на верхнюю точку (1).

**Measure Min Max** Нажмите на эту клавишу и выполните измерение. После первого измерения значение принимается. На дисплее вспыхивает (2).

**Measure Min Max** Осуществите измерение. После второго измерения значение принимается. На дисплее мигает

(3). Сохраняйте положение прибора как можно ближе к горизонтальному.

**Measure Min Max** Нажмите и удерживайте нажатой эту клавишу для выполнения непрерывного измерения. Перемещайте лазер вперед-назад, вверх-вниз над идеальной горизонтальной целью.

**Measure Min Max** Нажмите на эту клавишу, чтобы завершить непрерывное измерение. Результат отображается в итоговой строке, промежуточные результаты - во вспомогательных строках.

**Сохранение констант/значений в памяти**

**Сохранение константы**

Часто бывает необходимо сохранять и использовать часто употребляемые значения величин, например высоту помещения. Измерьте расстояние, значение которого хотите сохранить, затем нажмите и удерживайте клавишу **Memory Store**, пока устройство не подтвердит сохранение в памяти звуковым сигналом.

**Вызов константы из памяти**

**Memory Store** Нажмите эту клавишу **один раз** для вызова константы из памяти и ее значение можно использовать для дальнейших вычислений, нажав **Setup**.

## Память

**Memory Store** Нажмите клавишу **дважды** и предшествующие 20 значений (измерений или результатов вычислений) отображаются в обратном порядке.

Клавиши  $\oplus$  и  $\ominus$  можно использовать для перемещения.

**Memory Store** Нажмите эту клавишу для использования результата из итоговой строки для дальнейших вычислений.

Нажатие клавиш **Memory Store** и **Clear OFF** одновременно приводит к стиранию всех значений в памяти.

## Таймер (самозапускающийся)

**5** Нажмите эту клавишу для установления 5-секундной задержки.

или

**5** Нажмите и удерживайте эту клавишу, пока не будет достигнуто нужное время задержки (макс.60 секунд)

Нажмите **Measure Min Max**, чтобы активировать таймер. На дисплее отображается обратный отсчет в секундах (например, 59, 58, 57). Отсчет последних 5 секунд сопровождается звуковым сигналом. После того, как прозвучит последний сигнал, прибор произведет измерение.

## Примечание

Таймер может использоваться при проведении всех типов измерений.

## Приложение

### Коды сообщений

Все выводимые на дисплей коды сообщений сопровождаются символами **i** (Информация) или "Error" (Ошибка). Следующие ошибки могут быть исправлены.

| <b>i</b>   | Причина  | Способ устранения                             |
|------------|--|---|
| <b>156</b> | Поперечное отклонение больше 10°                         | Держите инструмент без поперечного отклонения |
| <b>160</b> | Основное направление наклона, угол слишком велик (> 45°) | Измеряемый угол макс. ± 45°                   |
| <b>204</b> | Ошибка вычисления  | Повторите процедуру                           |
| <b>252</b> | Слишком высокая температура                              | Охладите прибор                               |
| <b>253</b> | Слишком низкая температура                               | Согрейте прибор                               |

|            |   |   |
|------------|---|---|
| <b>255</b> | Слишком слабый отраженный сигнал, время измерения или расстояние слишком велико > 100 м | Используйте визирную пластину   |
| <b>256</b> | Отраженный сигнал слишком сильный   | Цель имеет слишком сильное отражение (используйте визирную пластину)    |
| <b>257</b> | Неправильное измерение, слишком яркое фоновое освещение                                 | Затемните цель (произведите измерение при других условиях освещенности) |
| <b>260</b> | Помеха лазерному лучу   | Повторите измерение   |

| <b>Ошибка</b> | <b>Причина</b> | <b>Способ устранения</b>  |
|---------------|----------------|---|
| Ошибка        | Ошибка прибора | Несколько раз подряд включите и выключите прибор. Если символ продолжает появляться, то Ваш прибор неисправен. Обратитесь в сервисную службу авторизованного представителя производителя прибора. |

**Технические характеристики**

|   |   |
|---|---|
| <b>Измерения расстояний:</b><br>Точность измерения до 10 м (2 $\sigma$ , стандартное отклонение)                                | обычно: $\pm 1,5$ мм*<br>( $\pm 1/16$ дюйма*) |
| Power Range Technology™:<br>(Технология усиления сигнала)<br>Диапазон (используйте визирную пластину при расстоянии свыше 80 м) | от 0,05 м до 100 м                            |
| Наименьшая используемая единица измерения   | 0,1 мм  |
| Измерение расстояния  | √   |
| Минимальное/максимальное расстояние, непрерывное измерение  | √   |
| Возможность вычисления площади/объема помещения   | √   |
| Сложение/вычитание  | √   |
| Возможность косвенных измерений с помощью теоремы Пифагора  | √   |
| Измерения наклона:<br>Датчик наклона:<br>Точность (2 $\sigma$ , стандартное отклонение)<br>- по отношению к лазерному           | $\pm 0,3^\circ$<br>$\pm 0,3^\circ$            |

|   |   |
|---|---|
| лучу<br>- по отношению к корпусу  |   |
| Косвенное измерение с помощью датчика угла наклона (прямое расстояние по горизонтали) | √ |
| Измерение угла с помощью датчика наклона( $\pm 45^\circ$ )                            | √ |

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| <b>Данные общего характера</b><br>Класс лазера | II                                  |
| Тип лазера                                     | 635 нм, < 1 мВт                     |
| ∅ точка лазера<br>(на расстояниях)             | 6 / 30 / 60 мм<br>(10 / 50 / 100 м) |
| Автоматическое выключение лазера               | через 3 мин.                        |
| Автоматическое выключение прибора              | через 6 мин.                        |
| Подсветка дисплея                              | √                                   |
| Подсветка клавиатуры                           | √                                   |
| Многофункциональная позиционная скоба          | √                                   |
| Таймер<br>(самозапускающийся)                  | √                                   |

|  |  |
|--|--|
| Сохранение константы   | √  |
| Сохранение константы   | √  |
| Резьбовое отверстие для штатива  | √  |
| Срок службы элементов питания,<br>Тип AAA, 2 x 1,5 В NEDA 24A/IEC LR03 | до 5000 измерений  |
| Защита от брызг и пыли   | IP 54,<br>пылезащищенный,<br>брызгозащищенный  |
| Габариты   | 125 x 45 x 25 мм   |
| Вес (с элементами питания)   | 110 г  |
| Температурный диапазон:<br>Хранения<br><br>Работа с прибором           | от -25°C до +70°C<br>(от 13°F до +158°F)<br>от -10°C до +50°C<br>(от 14°F до +122°F) |
| Максимальная высота  | 3500 м (над уровнем моря)  |
| Максимальная относительная влажность                                   | 85% при температуре от 20°F до 120°F (от -7°C до 50°C)                               |
| Уровень загрязнения  | 2  |

|   |  |
|---|--|
| Безопасность  | CAN/CSA-C22.2 № 61010-1-04, UL Std. Номер 61010-1 (2-я версия), ISA-82.02.01, IEC Стандарт № 61010-1:2001, и EN60825-1:2007 (Класс II) |
| Электромагнитная совместимость  | 61326-1:2006   |
| *максимальна погрешность получается при неблагоприятных условиях (яркий солнечный свет) и при измерении очень неровных поверхностей или поверхностей со слабой степенью отражения Точность измерения при расстоянии от 10 до 30 м может ухудшиться пригл. на ± 0,025 мм/м, при расстоянии более 30 м на ± 0,1 мм/м. |  |

***Условия измерений******Предел измерения***

Предел диапазона - 100 м.

Ночью, в сумерках, либо если объект, до которого производится измерение затенен, дальность измерения без использования визирной пластины может быть увеличена.

Используйте визирную пластину для того, чтобы увеличить дальность измерения в течение светового дня, или если объект, до которого производится измерение, имеет плохую отражающую поверхность.

***Поверхности, до которых производится измерение***

Возможны ошибки, если измерение производится до бесцветных прозрачных поверхностей (например, поверхности воды), незапыленного стекла, стирофома или аналогичных полупрозрачных поверхностей.

Также возможны ошибки при измерении до глянцевых поверхностей.

Время измерения до очень темных поверхностей может увеличиваться.

***Обслуживание и очистка***

Не подвергайте прибор прямому воздействию воды. Периодически протирайте прибор мягкой влажной

салфеткой. Не применяйте моющие растворы и средства. Уход за оптикой прибора должен быть аналогичным тому, который применяется для оптики очков и фотоаппаратов.