

**FLUKE®**

# **417D/424D**

Laser Distance Meters

Руководство пользователя

## **ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ**

Для каждого продукта Fluke гарантируется отсутствие дефектов материалов и изготовления при нормальном использовании и обслуживании. Гарантийный срок составляет три года и отсчитывается от 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 ИЛИ 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.

# Содержание

Название	Страница
Введение .....	1
Как связаться с Fluke .....	1
Меры безопасности .....	1
Знакомство с Прибором .....	2
Элементы прибора.....	2
Перед началом работы.....	2
Многофункциональная позиционная скоба.....	3
Дисплей.....	4
Клавиатура.....	6
Измерения со штатива.....	8
Начало отсчета.....	8
Функции.....	9
Единицы измерения.....	9
Подсветка .....	9
Блокировка клавиатуры.....	9
Память .....	9
Сложение/вычитание .....	9
Компас.....	10
Калибровка компаса.....	10
Магнитное склонение.....	10
Таймер .....	12
Зуммер.....	12
Измерения .....	12
Одинокое измерение расстояния.....	12
Непрерывное измерение.....	12
Отслеживание минимальных/максимальных значений.....	13
Площадь .....	13

## **417D/424D**

### *Руководство пользователя*

---

417D .....	13
424D .....	13
Объем .....	14
Наклон .....	14
Интеллектуальный горизонтальный режим .....	14
Отслеживание высоты .....	15
Нивелирование .....	15
Калибровка сенсора наклона .....	16
Измерение разметки .....	16
Измерение угла между стенами .....	17
Косвенное измерение .....	18
Техническое обслуживание .....	20
Чистка Прибора .....	20
Батареи .....	20
Информационные сообщения и сообщения об ошибках .....	21
Характеристики .....	22

## ***Введение***

Лазерные дальномеры Fluke 417D и 424D (Дальномер или Прибор) представляют собой лазерные дальномеры профессионального уровня. Они служат для быстрого и точного измерения расстояний, а также площадей и объемов.

Этот дальномер превосходит ультразвуковое устройство, поскольку он использует световые волны лазера и измеряет их отражение. Дальномеры имеют следующие достоинства:

- Самая современная технология измерения расстояний
- Повышенная точность измерений
- Повышенная дальность измерений — *в зависимости от модели*

## ***Как связаться с Fluke***

Чтобы связаться с представителями компании Fluke, позвоните по одному из указанных ниже номеров:

- 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: +81-3-6714-3114
- Сингапур: +65-6799-5566

- Китай: +86-400-921-0835
- Бразилия: +55-11-3530-8901
- В других странах мира: +1-425-446-5500

## **Знакомство с Прибором**

В руководстве описаны характеристики нескольких моделей. Поскольку характеристики моделей различаются, не вся информация, представленная в руководстве, может относиться к вашему Прибору.

### **Элементы прибора**

В Таблице 1 представлены функции Прибора.

**Таблица 1. Особенности**

<b>Функция</b>	<b>417D</b>	<b>424D</b>
Наручный ремень	●	●
Многофункциональная позиционная скоба		●
Число строк дисплея	2	4
Подсветка	●	●
Подсветка клавиатуры		●
Блокировка клавиатуры		●
Память		●
Компас		●
Измерение расстояния	●	●
Непрерывные измерения		
без отслеживания мин./макс.	●	
с отслеживанием мин./макс.		●
Область	●	●

**Таблица 1. Особенности (продолжение)**

<b>Функция</b>	<b>417D</b>	<b>424D</b>
Объем		●
Наклон (интеллектуальный горизонтальный режим, отслеживание высоты, нивелирование)		●
Разметка		●
Площадь треугольника		●
Расчет по формуле Пифагора		●
Величина угла в помещении		●
Сложение/вычитание		●
Измерение со штатива		●
Таймер		●
Зуммер		●

### **Перед началом работы**

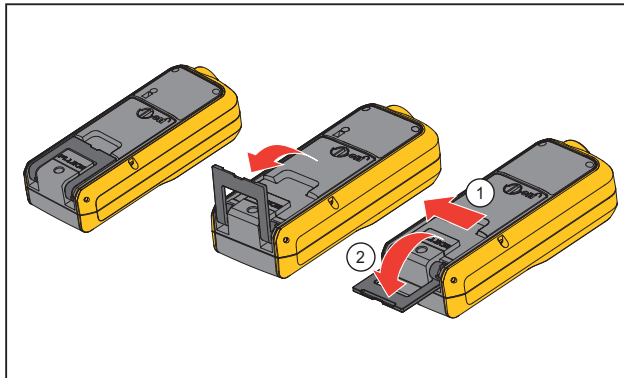
В этом разделе содержится основная информация о дальномере.

**Многофункциональная позиционная скоба**

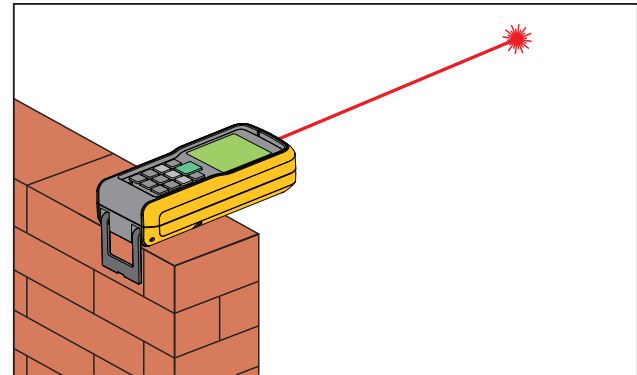
Используйте многофункциональную позиционную скобу, подходящую для различных измерительных ситуаций. Встроенный датчик автоматически определит ориентацию позиционной скобы и настроит начало отсчета. См. Рисунок 1.

- При измерении от края сложите позиционную скобу (на  $90^\circ$ ) до фиксации на месте. См. Рисунок 2.
- При измерении от угла сложите позиционную скобу (на  $90^\circ$ ) до фиксации на месте. Слегка нажмите на позиционную скобу с правой стороны, чтобы она полностью распрямилась. См. Рисунки 1 и 3.

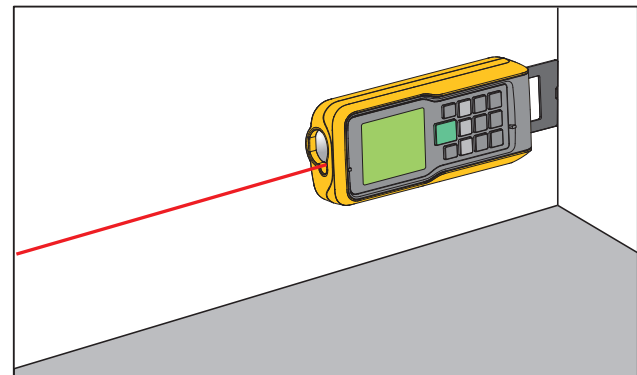
**Рисунок 1. Многофункциональная позиционная скоба**



**Рисунок 2. Измерения от края**



**Рисунок 3. Измерения от угла**

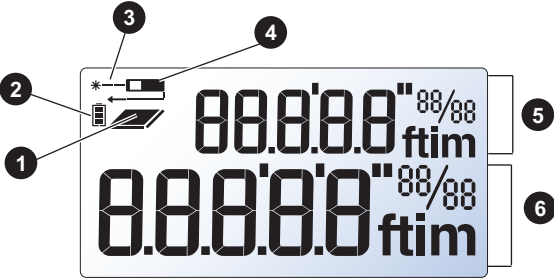


**Дисплей**

В Таблице 2 показано расположение отсчетов на дисплее для каждой функции модели 417D.

В Таблице 3 показано расположение отсчетов на дисплее для каждой функции модели 424D.

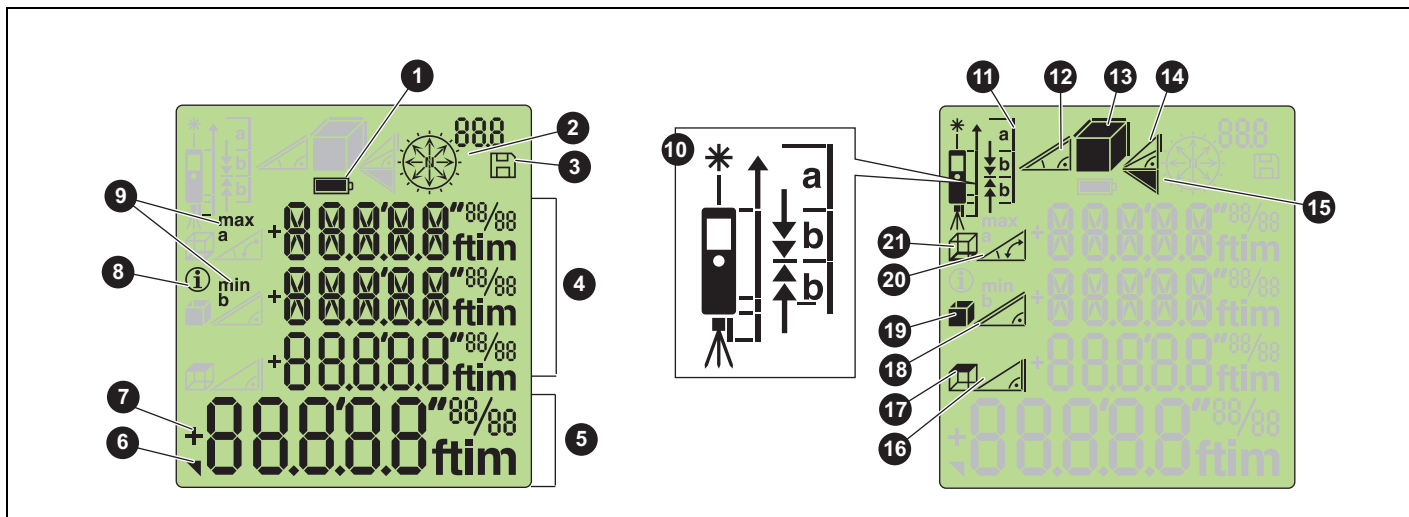
Таблица 2. Дисплей 417D



Элемент	Описание
1	Площадь
2	Состояние батареи
3	Лазерная индикация
4	Начало отсчета при измерении
5	Предыдущее измерение
6	Измерение (здесь также отображается код ошибки)



Таблица 3. Дисплей 424D

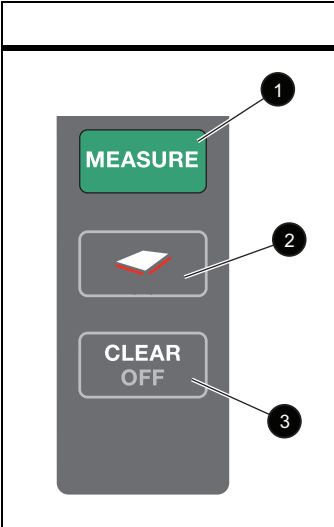


Элемент	Описание	Элемент	Описание	Элемент	Описание
1	Состояние батареи	8	Информация	15	Площадь треугольника
2	Показания компаса/ таймера	9	Измерение мин./макс.	16	Высота при косвенном измерении
3	Память	10	Начало отсчета при измерении	17	Площадь потолка
4	Дополнительные измерения / состояние	11	Разметка	18	Расстояние по наклону
5	Измерение	12	Нивелирование	19	Площадь стены
6	Доступен 2й результат	13	Площадь/Объем	20	Угол наклона
7	Сложение/вычитание	14	Прямоугольный треугольник	21	Периметр

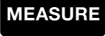



**Клавиатура**

В Таблице 4 показаны кнопки на клавиатуре модели 417D. В Таблице 6 показана клавиатура модели 424D.

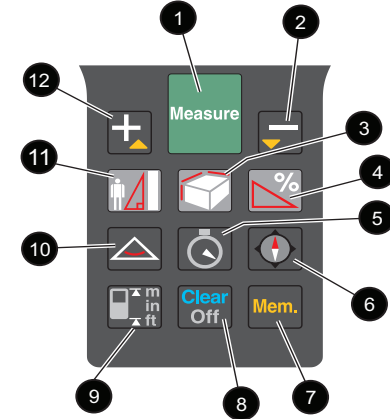
**Таблица 4. Клавиатура 417D**

	Элемент	Описание
	1	Вкл./Измерение
	2	Площадь/Единицы измерения
	3	Сброс/Выкл.

**Таблица 5. Работа кнопок 417D**

Кнопка	Нажатия	Функция
	1 раз	Включение Прибора и лазера. (Символ батареи отображается по умолчанию.)
	2 раза	Выполнение измерения.
	2 секунды	Режим непрерывного измерения. Для отмены повторно нажмите  .
	1 раз	Запуск измерения площади.
	2 секунды	Выбор единицы измерения (см. Таблицу 8).
	1 раз	Сброс последнего измерения.
	2 секунды	Выключение Прибора.

**Таблица 6. Клавиатура 424D**

	Элемент	Описание
	1	Вкл./ Измерение
	2	Минус
	3	Площадь/ Объем
	4	Наклон
	5	Таймер
	6	Компас
	7	Память
	8	Сброс/Выкл.
	9	Начало отсчета / Единицы измерения
	10	Треугольник
	11	Косвенное измерение
	12	Плюс

**Таблица 7. Работа кнопок 424D**













Кнопка	Нажатия	Функция
	1 раз	Включение лазера.
	2 раза	Выполнение измерения.
	2 секунды	Включение отслеживания (измерение мин./макс.).
	2 секунды (из выключенного состояния)	Включение лазера в непрерывном режиме работы.
	1 раз	Запуск измерения площади.
	2 раза	Запуск измерения объема.
	2 секунды	Просмотр 2-го результата.
	1 раз	Включение интеллектуального горизонтального режима.
	2 раза	Включение отслеживания высоты.
	3 раза	Включение функции нивелирования.
	1 раз	Стрелка компаса указывает на север.
	2 секунды	Стрелка указывает в направлении лазерного луча, на дисплей выводится направление в градусах и символ «альфа».
	1 раз	Сброс последнего значения.
	2 раза	Очистить все
	2 секунды	Отключение дальномера.

Таблица 7. Работа кнопок 424D (продолжение)


Кнопка	Нажатия	Функция
	1 раз	Включение функции величины угла между стенами в помещении (площадь треугольника)
	2 секунды	Просмотр 2-го результата.
	1 раз	Расчет по Пифагору 1
	2 раза	Расчет по Пифагору 2
	3 раза	Расчет по Пифагору 3
	4 раза	Разметка (2 значения)
	1 раз	Измерение от переднего края 
	2 раза	Измерение от винта штатива 
	3 раза	Измерение от заднего края 
	2 секунды	Выбор единиц измерения (См. Таблицу 8.)

**Измерения со штатива**

При измерениях с помощью модели 424D, установленной на штатив, необходимо задать начало отсчета на штативе. Если оно задано, то на дисплее отображается .

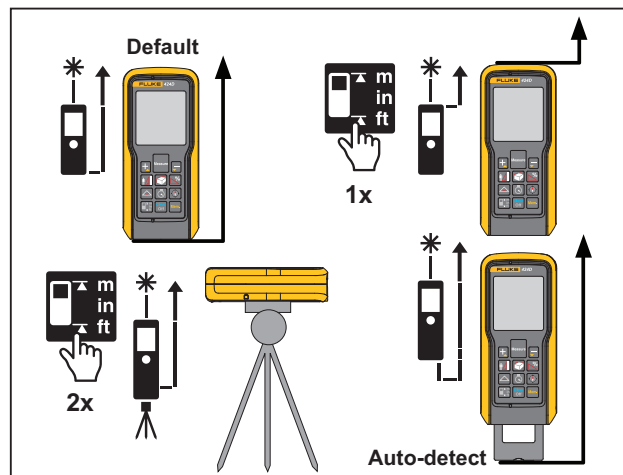
**Начало отсчета**

На дисплей выводится начало отсчета для измерения. По умолчанию за начало отсчета принимается край дальномера. Если звуковой сигнал включен, то он срабатывает при смене начала отсчета дальномера. См. дополнительную информацию на Рисунок 4.

Дальномер автоматически изменяет начало отсчета при использовании позиционной скобы и выводит на дисплей .

**Примечание**



*В режиме штатива прежние точки начала отсчета игнорируются. Дальномер остается в режиме штатива, пока он не будет переключен на другое начало отсчета.*

**Рисунок 4. Изменение точки начала отсчета**

## Функции

В этом разделе показано использование функций, не связанных с измерениями.

### Единицы измерения



Нажмите и удерживайте  (417D) или  (424D) в течение 2 секунд, чтобы просмотреть единицы измерения расстояния. См. Таблицу 8.

**Таблица 8. Единицы измерения**

417D	424D
0,000 м	0,000 м
0,0000 м	0,0000 м
0,00 футов	0,00 м
0' 00" 1/32	0,00 футов
0 дюймов 1/32*	0'00 1/32*
* По умолчанию	0,000 дюймов
	0 дюймов 1/32

\* По умолчанию

### Подсветка

Нажмите и удерживайте одновременно   в течение 2 секунд, чтобы включить или выключить подсветку. На дисплее отобразится состояние ILLU ON (Подсветка вкл.) или ILLU OFF (Подсветка выкл.).

### Блокировка клавиатуры

Чтобы заблокировать клавиатуру, одновременно нажмите



Разблокировка:






1. Нажмите .

2. Чтобы разблокировать клавиатуру, нажмите и удерживайте кнопку  в течение 2 секунд.

### Память

Можно вызвать из памяти результат предыдущего измерения, например высоту комнаты. Дальномер запоминает до 20 дисплеев.

Вызов из памяти:

1. Нажмите  один раз.
  2. Для перемещения между сохраненными дисплеями используйте кнопки  и .
- На дисплей будут выведены значок  и код в памяти.
3. Нажмите и удерживайте кнопку  в течение 2 секунд, чтобы использовать значение в итоговой строке для дальнейших расчетов.

Удаление:

- Нажмите одновременно  и .

Дальномер удалит все значения, занесенные в память.

### Сложение/вычитание

Дальномер может добавлять/вычитать значения к результатам измерений расстояний, площадей и объемов.

Добавление и вычитание:

1. Нажмите , чтобы добавить следующее измерение к предыдущему, или нажмите , чтобы вычесть следующее измерение из предыдущего.
  2. Выполните эти действия для каждого измерения.
- Итоговый результат измерения всегда отображается в итоговой строке, при этом предшествующий результат отображается во второй строке.
3. Нажмите кнопку , чтобы отменить последний шаг.

## Компас

Компас позволяет определять ориентацию или направление в ходе измерений. Это полезно при работе внутри помещения для правильного расположения чертежей зданий. Это полезно также для определения правильного направления при расчете эффективности панелей солнечных батарей. См. Таблицу 7.

Советы:

- Убедитесь, что скоба сложена.
- При использовании компаса дальномер выводит сообщение о калибровке. Для получения дополнительной информации см. [Калибровка компаса](#).
- Стрелка компаса на дисплее мигает, если дальномер наклонен на  $>20^\circ$  вперед-назад или на  $>10^\circ$  вправо-влево.
- При включении компаса дальномер выводит сообщение о калибровке. Для получения дополнительной информации см. [Ручная калибровка](#).

### ⚠ Предостережение

**Во избежание неправильных показаний направления не используйте компас вблизи магнитов и магнитных устройств.**

## Калибровка компаса

### Автоматическая калибровка

Датчик компаса непрерывно собирает и сохраняет новые результаты калибровки через 60-секундные интервалы.

### Ручная калибровка

При включении компаса дальномер выводит сообщение о калибровке:

1. Чтобы отказаться, нажмите **ESC**. Тогда компас использует старые данные, которые могут быть неточными.

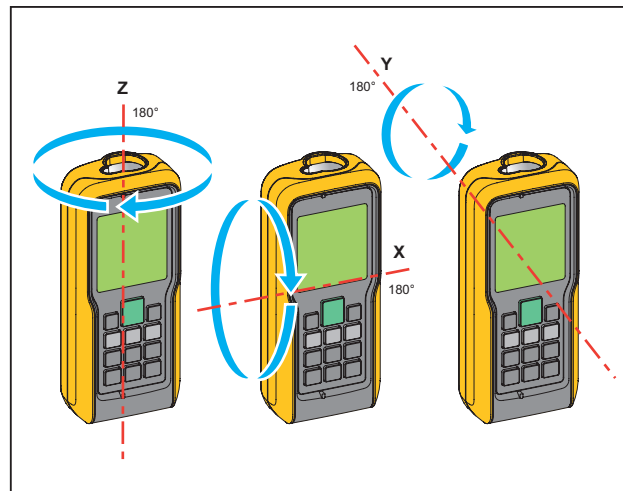
2. Чтобы принять, нажмите **+**.

Для продолжения калибровки:

- a. Поверните дальномер на  $180^\circ$  вокруг оси Z. См. Рисунок 5.
- b. Поверните дальномер на  $180^\circ$  вокруг оси X.
- c. Поверните дальномер на  $180^\circ$  вокруг оси Y.

В ходе калибровки дальномер выполняет отсчет от 1 до 12. Сообщение на дисплее COMPA OK (Компас в норме) указывает на завершение калибровки.

**Рисунок 5. Ручная калибровка**



### Магнитное склонение

Разность между направлениями на северный географический полюс и северный магнитный полюс называется магнитным склонением, или просто склонением. Угол склонения зависит от географического положения точки измерения на Земле. Если направления на географический и магнитный полюса совпадают, склонение минимально. В некоторых местах угол

между направлениями на полюса может быть значительным.

В Таблице 9 приведен список углов магнитного склонения для различных точек. Для получения данных о склонении в других местах обратитесь в местные геофизические организации.

Установите в дальномере поправку для вашей местности.

1. Нажмите одновременно  .


На дисплее будет выведено сообщение  $\Delta ECL I$  (Склонение) и текущая настройка. Значение по умолчанию равно  $0^\circ$ .

2. Используйте кнопки  и  для изменения значения.
3. Нажмите кнопку , чтобы принять новое значение.





**Таблица 9. Оценочные значения магнитного поля**

Страна	Город	Склонение в градусах (+E   -W)	Страна	Город	Склонение в градусах (+E   -W)	Страна	Город	Склонение в градусах (+E   -W)
Аргентина	Буэнос-Айрес	-7	Гренландия	Готхоб	-29	Испания	Мадрид	-1
Австралия	Дарвин	3	Исландия	Рейкьявик	-15	Швейцария	Цюрих	1
Австралия	Перт	-1	Италия	Рим	2	Таиланд	Бангкок	0
Австралия	Сидней	12	Индия	Мумбаи	0	Украина	Донецк	7
Австрия	Вена	3	Япония	Токио	-7	ОАЭ	Дубай	1
Бразилия	Бразилиа	-20	Кения	Найроби	0	Великобритания	Лондон	-1
Бразилия	Рио-де-Жанейро	-22	Норвегия	Осло	2	США:	Анкоридж	18
Канада, Британская Колумбия	Ванкувер	17	Панама	Панама	-3	США:	Даллас	3
Чили	Сантьяго-де-Чили	2	Россия	Иркутск	-3	США:	Денвер	8
Китай	Пекин	-6	Россия	Москва	10	США:	Гонолулу	9
Египет	Каир	3	Россия	Омск	11	США:	Лос-Анджелес	12
Франция	Париж	0	Сенегал	Дакар	-8	США:	Майами	-6
Германия	Берлин	2	Сингапур	Сингапур	0	США:	Нью-Йорк	-13
Греция	Афины	3	Южная Африка	Кейптаун	-24	Венесуэла	Каракас	-11

### Таймер

Для наиболее точного измерения на больших расстояниях Fluke рекомендует использовать временную задержку. Это предотвращает движение дальномера при нажатии кнопки .

Включение таймера:



1. Один раз нажмите  для включения 5-секундного таймера. Это составляет интервал времени по умолчанию для включения лазера.
2. Нажмите  или , чтобы установить таймер на 60 секунд.
3. Нажмите , чтобы запустить таймер.

Будет показан обратный отсчет секунд до момента измерения (например, 59, 58, 57...). Отсчет последних 5 секунд сопровождается звуковым сигналом. После последнего звукового сигнала дальномер выполняет измерение и выводит результат на дисплей.

#### Примечание

*Таймер полезен при всех измерениях.*

### Зуммер



Нажмите и удерживайте одновременно   в течение 2 секунд, чтобы включить или выключить зуммер. На дисплее отображается состояние ZEEP On (Зуммер вкл.) или ZEEP OFF (Зуммер выкл.).

### Измерения

Дальномер измеряет расстояние до цели, площадь, ограниченную двумя направленными отрезками, и объем по результатам трех измерений.

### Одиночное измерение расстояния

Измерение расстояния:

1. Чтобы включить лазер, нажмите .
2. Нажмите  еще раз, чтобы измерить расстояние. Результат измерения будет выведен на дисплей.

#### Примечание


*Если направить луч лазера на бесцветную жидкость, стекло, полистирол, полупрозрачные поверхности и поверхности с высоким глянцем, возможны ошибки измерения. Время измерения возрастает, если направить луч лазера на темную поверхность.*



Если при измерении больших расстояний освещенность и отражающая способность цели недостаточны, можно использовать отражательную пластину.

### Непрерывное измерение

Используйте непрерывное измерение для выполнения ряда быстрых измерений. Например, чтобы отметить положение крепежа вдоль стеной балки.

Запуск непрерывного измерения:

1. Когда дальномер включен, нажмите и удерживайте  в течение 2 секунд.
2. Переместите лазер в каждое положение и просмотрите каждое измерение.

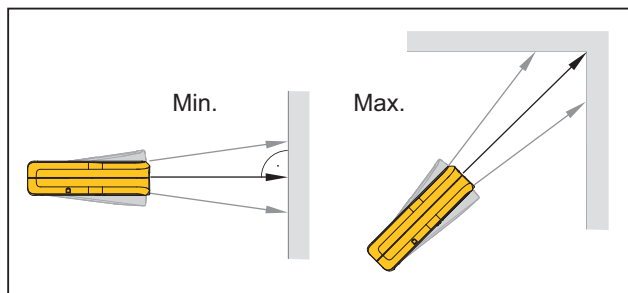
Дальномер непрерывно показывает результаты измерений, пока не будет нажата кнопка  или  или пока не истечет время ожидания дальномера.





### Отслеживание минимальных/максимальных значений

Функция отслеживания позволяет определить диагональ помещения (максимальное значение) и расстояние по горизонтали (минимальное значение) с постоянной точки измерения. Можно также найти расстояние между предметами. См. Рисунок 6.

**Рисунок 6. Отслеживание минимальных/максимальных значений**



Для выполнения измерения:





1. Нажмите и удерживайте  в течение 2 секунд.  
На дисплей будет выведено  $\rightarrow$  для подтверждения режима отслеживания.
2. Покачивайте луч лазера вправо-влево и вверх-вниз в области цели (например, в углу комнаты).
3. Нажмите  для остановки режима отслеживания.  
Последнее измеренное значение отображается в итоговой строке.

#### Примечание

На дисплей выводятся максимальное и минимальное значения расстояния. Последнее измеренное значение отображается в итоговой строке.






### Площадь 417D

Измерение площади:

1. Нажмите  один раз.  
На дисплее появится символ .
2. Нажмите  для выполнения первого измерения (например, длины).
3. Нажмите  еще раз для выполнения второго измерения (например, ширины).  
Результат будет выведен в итоговой строке.






### 424D

Измерение площади:


1. Нажмите  один раз.  
На дисплее появится символ .
2. Нажмите  для выполнения первого измерения (например, длины).
3. Нажмите  еще раз для выполнения второго измерения (например, ширины).  
Результат будет выведен в итоговой строке.
4. Нажмите и удерживайте  в течение 2 секунд, чтобы получить в качестве 2-го результата периметр.

**Объем**


Измерение объема:

1. Нажмите  два раза.  
На дисплее появится символ .
2. Нажмите  для выполнения первого измерения (например, длины).
3. Нажмите  еще раз для второго измерения (например, высоты).
4. Нажмите  еще раз для третьего измерения (например, глубины).

Результат будет выведен в итоговой строке.

5. Нажмите и удерживайте  в течение 2 секунд, чтобы показать дополнительную информацию о помещении, такую как площадь пола/потолка, площадь стен, периметр.

 Площадь потолка/пола

 Площадь стены

 Периметр



**Наклон**

*Примечание*




*Инклинометр чувствует наклон при 360°. Для измерения наклона держите дальномер без поперечного наклона ( $\pm 10^\circ$ ).*




**Интеллектуальный горизонтальный режим**


Используйте интеллектуальный горизонтальный режим (косвенное измерение расстояний по горизонтали), чтобы найти расстояние по горизонтали, когда линия видимости заблокирована каким-либо объектом или препятствием. См. дополнительную информацию на Рисунок 7.

Наклон показывается непрерывно в  $^\circ$  или  $\%$ . Для изменения единиц нажмите и удерживайте   одновременно в течение 2 секунд. Значение по умолчанию –  $^\circ$ .

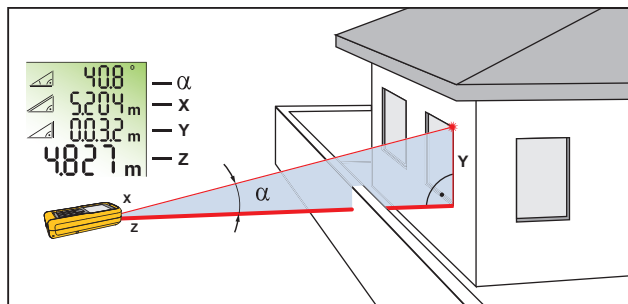
Измерение:

1. Нажмите  один раз.  
На дисплее появится символ .
2. Наведите лазер на цель.
3. Нажмите .

На дисплей выводятся все результаты в виде значений  $\alpha$  (угол ) $\alpha$ , x (расстояние по диагонали ) $\alpha$ , и y (расстояние по вертикали ) $\alpha$ ). Величина z (расстояние по горизонтали) выводится в итоговой строке.

4. Нажмите , чтобы выключить интеллектуальный горизонтальный режим.

**Рисунок 7. Интеллектуальный горизонтальный режим**



### Отслеживание высоты

Результаты отслеживания высоты выводятся на дисплей непрерывно, пока дальномер вращается на штативе. Наклон показывается непрерывно в выбранных единицах измерения — в ° или %.

Для выполнения измерения:

1. Нажмите два раза.  
На дисплее появится символ  $\sphericalangle$ .
2. Наведите лазер на нижнюю цель.
3. Нажмите .

На дисплей выводится символ  $\sphericalangle$  вместе с расстоянием и углом на нижнюю цель.

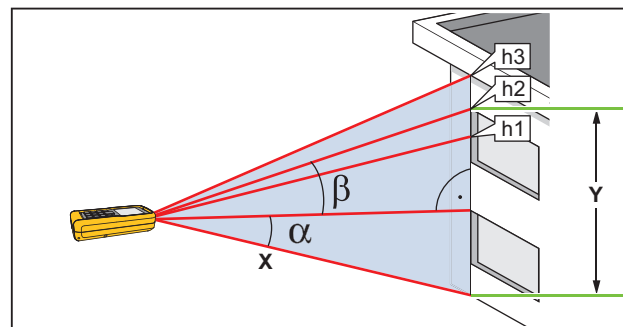
4. Переведите лазерный луч на верхнюю цель.  
Отслеживание высоты начнется автоматически. На дисплей выводятся угол на текущую цель и расстояние по вертикали от нижней цели.
5. Нажмите на верхней цели.

Отслеживание высоты прекратится, а на дисплей будет выведено расстояние по вертикали между двумя измеренными целями. См. дополнительную информацию на Рисунок 8.

### Примечание

Отслеживание минимальных/максимальных значений очень удобно при измерениях с углами 90°. См. [Отслеживание минимальных/максимальных значений](#).

**Рисунок 8. Отслеживание высоты**



### Нивелирование



Функция нивелирования непрерывно показывает угол наклона дальномера. Начиная с угла  $\pm 5^\circ$  дальномер начинает издавать звуковые сигналы. На углах около  $1^\circ$  звуковые сигналы дальномера ускоряются. На углах  $\pm 0,3^\circ$  звуковые сигналы становятся непрерывными.

Нивелирование:

1. Нажмите три раза.  
На дисплее появится символ  $\sphericalangle$ .
2. Положите дальномер на предмет для проверки уровня.  
При движении объекта угол непрерывно отображается на дисплее.

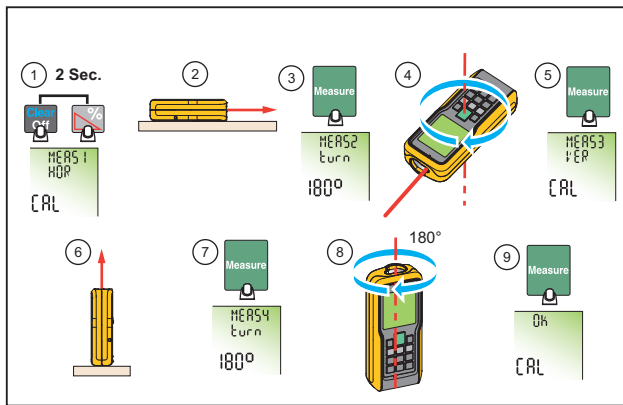
### Калибровка сенсора наклона



Калибровка сенсора наклона:

1. Нажмите и удерживайте одновременно   в течение 2 секунд.



На дисплей выводится сообщение CAL (Калибровка) и указания по первому измерению. См. Рисунок 9.

**Рисунок 9. Калибровка датчика наклона**



2. Положите дальномер на плоскую горизонтальную поверхность.
  3. Нажмите .
- На дисплей выводятся указания по последующему измерению.
4. Разверните Дальномер по горизонтали на 180 ° на той же самой плоской горизонтальной поверхности.
  5. Нажмите .

На дисплей выводятся указания по последующему измерению.

6. Поставьте дальномер вертикально на плоскую горизонтальную поверхность.
  7. Нажмите .
- На дисплей выводятся указания по последующему измерению.
8. Поверните дальномер на 180 ° на той же плоской поверхности.
  9. Нажмите .

Дисплей показывает результат калибровки в виде сообщения OK CAL (Калибровка в норме).

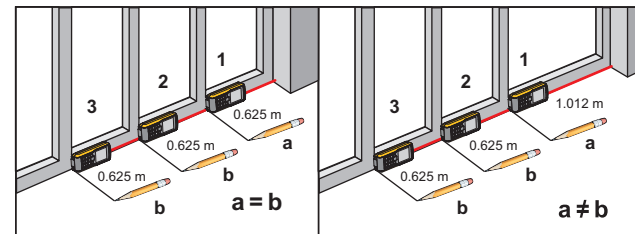
### Измерение разметки

В дальномере можно задать некоторое определенное расстояние и использовать его для разметки заданных длин. Для примера можно взять изготовление деревянных рам. См. дополнительную информацию на Рисунок 10.

#### Примечание

Для получения наилучших результатов используйте при разметке точку отсчета на конце прибора. См. Начало отсчета.


**Рисунок 10. Измерение разметки**





Можно ввести в дальномер два разных расстояния (а и b) и использовать их для разметки измеряемых длин, например, при конструировании деревянных рам.


Нахождение размечаемых расстояний с 2 значениями:

1. Нажмите  четыре раза.

На дисплее появится символ .





2. Нажимайте  и  для увеличения или уменьшения значений, отображаемых на дисплее.


Значение (a) и соответствующая средняя линия будут мигать на дисплее.

3. Используйте кнопки  и  для настройки значения (a).

*Примечание*

*Для увеличения скорости изменения величин удерживайте кнопки нажатыми.*


4. Нажмите , чтобы принять значение (a).
5. Используйте кнопки  и  для настройки значения (b).
6. Нажмите , чтобы принять значение (b).  
На дисплее в итоговой строке отображается расстояние между точкой разметки (a, затем b) и прибором (задняя точка начала отсчета).
7. При медленном перемещении дальномера вдоль линии разметки выводимое на дисплей расстояние будет убывать.

Стрелки на дисплее  указывают, в каком направлении требуется перемещать дальномер для достижения заданного расстояния (a или b).

*Примечание*

*Если включена функция звукового сигнала, то Дальномер при расстоянии 0,1 м (4 дюйма) от следующей точки разметки начинает подавать звуковые сигналы. По мере приближения*

*дальномера к точке разметки звуковой сигнал меняется, а стрелки на дисплее не отображаются.*


8. Для отключения функции разметки нажмите .

**Измерение угла между стенами**

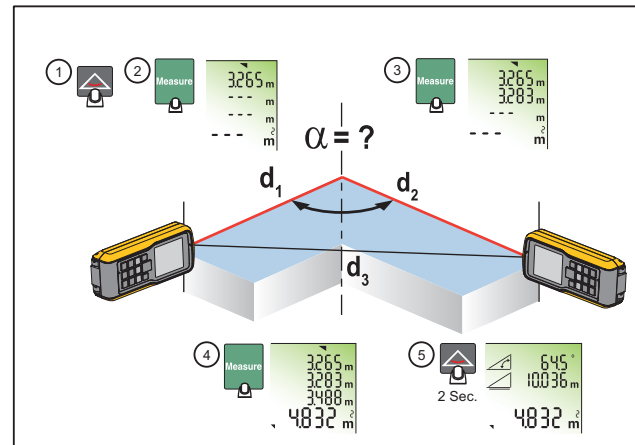
Дальномер вычисляет углы в треугольнике по результатам измерения трех сторон. В качестве примера можно использовать эту функцию для случая прямого угла между стенами в комнате. См. дополнительную информацию на Рисунок 11.

Измерение угла между стенами:





1. Нажмите  один раз.

На дисплее появится символ  (угол в помещении).

**Рисунок 11. Измерение угла между стенами**



2. Отметьте точки начала отсчета для замеров справа и слева от угла (d1/d2).

3. Нажмите  для замера первой стороны треугольника (d1 или d2).
  4. Нажмите  для замера второй стороны треугольника (d1 или d2).
  5. Нажмите  для замера третьей стороны треугольника (d3).
- Результат отображается в итоговой строке для площади треугольника в помещении.
6. Нажмите и удерживайте  в течение 2 секунд для получения дальнейших результатов: угла между d1 и d2, периметра треугольника и площади.

### Косвенное измерение



Дальномер может рассчитывать расстояния по теореме Пифагора. Благодаря этой функции можно найти, например, высоту или ширину здания при помощи двух дополнительных измерений. Для измерения высоты удобно использовать штатив, поскольку выполняется два или три измерения.

#### Примечание

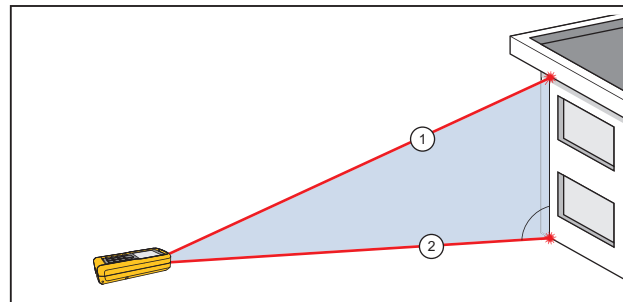
*Убедитесь в правильной последовательности измерений:*



- Все точки (цели) должны находиться в горизонтальной или вертикальной плоскости.
- Для наилучших результатов поворачивайте дальномер вокруг заданной точки. В качестве примера можно взять дальномер на стене с полностью открытой позиционной скобой.
- Убедитесь, что направление первого измерения и измеряемый отрезок расположены под углом  $90^\circ$ .
- Отслеживание минимальных/максимальных значений очень удобно при измерениях с углами  $90^\circ$ . См. [Отслеживание минимальных/максимальных значений](#).

Определение расстояния при помощи двух измерений (теорема Пифагора 1):



1. Нажмите  один раз. На дисплее появится символ .
2. Наведите лазер на верхнюю точку (1). См. Рисунок 12.

**Рисунок 12. Расчет по Пифагору 1**

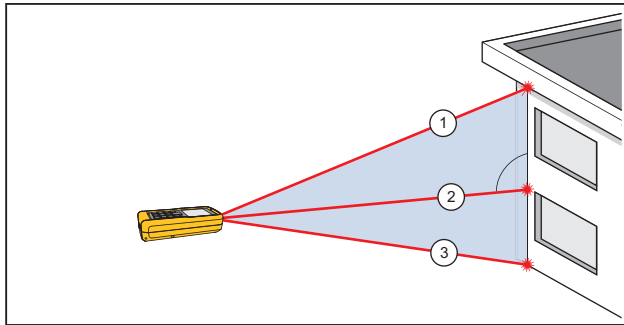





3. Нажмите .
4. Наведите лазер на вторую цель (2).  
Убедитесь, что дальномер перпендикулярен стене.
5. Нажмите , чтобы измерить второе расстояние.  
Дальномер покажет высоту в итоговой строке. Результат второго измерения длины выводится во второй строке.

Определение полного расстояния при помощи трех измерений (теорема Пифагора 2):



1. Нажмите  два раза. На дисплее отобразится символ .
2. Наведите лазер на первую цель. См. Рисунок 13.

**Рисунок 13. Расчет по Пифагору 2**

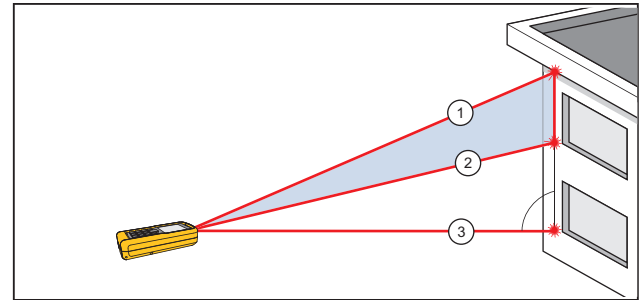





3. Нажмите , чтобы измерить первое расстояние (диагональ).
4. Наведите лазер на вторую цель (2).  
Убедитесь, что дальномер перпендикулярен стене.
5. Нажмите , чтобы измерить второе расстояние.
6. Наведите лазер на третью (3) цель.
7. Нажмите , чтобы измерить третье расстояние.  
Дальномер покажет результат в итоговой строке.  
Результат последующего измерения расстояния выводится во второй строке.

Определение частичного расстояния при помощи трех измерений (теорема Пифагора 3):



1. Нажмите  три раза. Лазер включится и на дисплее отобразится .
2. Наведите лазер на верхнюю цель (1). См. Рисунок 14.

**Рисунок 14. Расчет по Пифагору 3**



3. Нажмите , Дальномер сохранит это измеренное значение.
4. Наведите лазер на вторую цель по диагонали (2).
5. Нажмите , чтобы измерить второе расстояние.  
Убедитесь, что дальномер перпендикулярен стене.
6. Нажмите , чтобы запустить измерение расстояния до нижней цели (3).  
Результатом будет частичное расстояние по вертикали между целями 1 и 2. Результат третьего измерения отображается во второй строке.

В качестве варианта для одной или более целей можно использовать следящий режим. Использование следящего режима:

1. Нажмите и удерживайте  в течение 2 секунд для запуска режима слежения.
2. Покачивайте луч лазера вправо-влево и вверх-вниз, наводя его на цель, расположенную точно по горизонтали.
3. Нажмите  для остановки режима отслеживания.

### **Техническое обслуживание**


Дальномер не нуждается в техническом обслуживании или калибровке.

#### **Чистка Прибора**

Для поддержания дальномера в исправном состоянии:

- Удаляйте с него пыль мягкой влажной тканью.
- Не погружайте его в воду.
- Не применяйте агрессивные моющие растворы и средства.

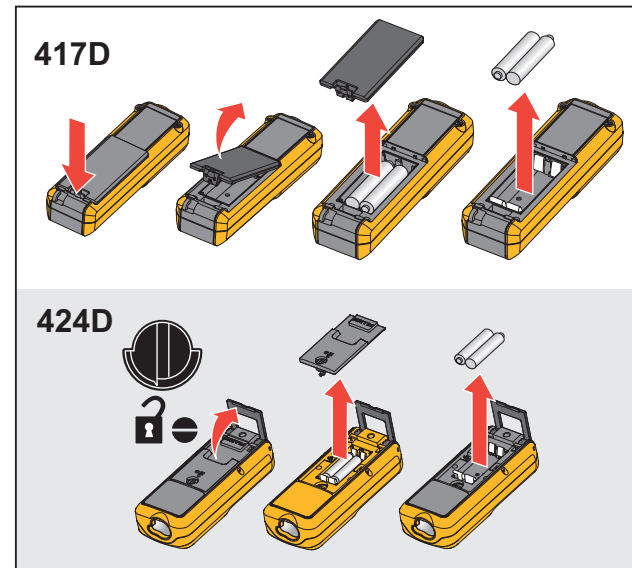
#### **Батареи**

Если индикатор  на дисплее мигает, батарею следует заменить. См. Рисунок 15.

*Примечание*

*Не используйте угольно-цинковые батареи.*

**Рисунок 15. Замена батарей**





## **Информационные сообщения и сообщения об ошибках**

Таблица 10 содержит список всех кодов сообщений, выводимых на дисплей.

**Таблица 10. Коды сообщений**

<b>Коды</b>	<b>Причины</b>	<b>Решение</b>
<b>156</b>	Поперечное отклонение больше 10 °	Держите дальномер без поперечного отклонения.
<b>162</b>	Ошибка калибровки	Убедитесь, что устройство находится на плоской горизонтальной поверхности. Повторите калибровку. Если код ошибки появляется снова, обратитесь в компанию Fluke.
<b>204</b>	Ошибка вычисления	Повторите измерение.
<b>252</b>	Слишком высокая температура	Дайте дальномеру остыть
<b>253</b>	Слишком низкая температура	Дайте дальномеру согреться
<b>255</b>	Полученный сигнал слишком слабый, время измерения слишком велико	Измените поверхность цели (например, подложите белую бумагу).
<b>256</b>	Полученный сигнал слишком сильный	Измените поверхность цели (например, подложите белую бумагу).
<b>257</b>	Слишком сильная фоновая подсветка	Затемните поверхность цели.
<b>258</b>	Результат измерения вне пределов измерения	Установите правильный предел измерения.
<b>260</b>	Помеха лазерному лучу	Повторите измерение.
<b>Ошибка</b>	Ошибка прибора	Включите и выключите прибор 2-3 раза. Если на дисплее остаются какие-либо символы, дальномер неисправен. Обратитесь в компанию Fluke.

**Характеристики**

	417D	424D
Измерение расстояния		
Погрешность при благоприятных условиях <sup>[1]</sup>	±2,0 мм (±0,08 дюймов) <sup>[3]</sup>	±1,0 мм (±0,04 дюйма) <sup>[3]</sup>
Погрешность при неблагоприятных условиях <sup>[2]</sup>	±3,0 мм (±0,12 дюймов) <sup>[3]</sup>	±2,0 мм (±0,08 дюймов) <sup>[3]</sup>
Диапазон в благоприятных условиях <sup>[1]</sup>	0,2–40 м (0,6–131 фут)	0,05–100 м (0,16–328 футов)
Диапазон в неблагоприятных условиях <sup>[4]</sup>	30 м / 98 футов	60 м / 196 футов
Наименьшая отображаемая единица измерения	1 мм / 1/16 дюйма	1 мм / 1/32 дюйма
∅ лазерного пятна на расстоянии	6 мм на расстоянии 10 м / 30 мм на 50 м / 60 мм на 100 м 0,24 дюйма на 33 фт / 1,2 дюйма на 164 фт / 2,4 дюйма на 328 фт	
Измерение наклона		
Погрешность измерения по лазерному лучу <sup>[5]</sup>	нет	±0,2 °
Погрешность измерения по корпусу <sup>[5]</sup>	нет	±0,2 °
Диапазон	нет	360 °
Погрешность компаса	нет	8 точек (±22,5 °) <sup>[6]</sup>
Общие сведения		
Класс защиты	IP54	
Автоотключение лазера	90 секунд	
Автоотключение питания	180 секунд	
Срок службы батареи (2 x AAA) 1,5 В NEDA 24A/IEC LR03	До 3000 измерений	До 5000 измерений
Размеры (В x Ш x Д)	11,6 см x 5,3 см x 3,3 см (4,6 дюйма x 2,1 дюйма x 1,3 дюйма)	12,7 см x 5,6 см x 3,3 см (5,0 дюйма x 2,2 дюйма x 1,3 дюйма)
Вес (с батареями)	113 г (4 унции)	158 г (6 унций)
Температура		
Хранения	от -25 °C до +70 °C (от -13 °F до +158 °F)	от -25 °C до +70 °C (от -13 °F до +158 °F)
Эксплуатация	от 0 °C до +40 °C (от 32 °F до +104 °F)	от -10 °C до +50 °C (от 14 °F до +122 °F)
Цикл калибровки	Не применимо	Наклон и компас

	<b>417D</b>	<b>424D</b>
Максимальная относительная влажность	85 % при температуре от -7 °С до 50 °С (от 20 °F до 120 °F)	
Безопасность	IEC 61010-1: Класс загрязнения 2	
Лазерный луч	IEC 60825-1: Класс 2, 635 нм, <1 мВт	
Максимальная пиковая излучаемая выходная мощность	0,95 мВт	
Длина волны	635 нм	
Длительность импульса	>400 пс	
Частота повторения импульсов	320 МГц	
Расхождение луча	0,16 мрад x 0,6 мрад	
Электромагнитная совместимость		
Международный	IEC 61326-1: Промышленная электромагнитная обстановка CISPR 11: Группа 1, Класс А <i>Группа 1: Оборудование специально образует и/или использует гальванически связанную радиочастотную энергию, которая необходима для работы самого оборудования.</i> <i>Класс А: Оборудование подходит для работы на всех объектах, кроме жилых и непосредственно подключенных к электросети низкого напряжения, обеспечивающей питание объектов, использующихся в жилых целях. Другие условия эксплуатации могут создавать потенциальные трудности для обеспечения электромагнитной совместимости ввиду кондуктивных и излучаемых помех.</i> Оборудование класса А (промышленное вещательное оборудование и оборудование связи) <i>Класс А: Оборудование соответствует требованиям к промышленному оборудованию, работающему с электромагнитными волнами; продавцы и пользователи должны это учитывать. Данное оборудование не предназначено для бытового использования, только для коммерческого.</i>	
США (FCC)	47 CFR 15 подраздел В. Настоящий прибор не подлежит лицензированию согласно пункту 15.103.	
<p>[1] В условиях отражающей способности цели 100 % (белая крашенная стена), слабой фоновой подсветки, температуры 25 °С.</p> <p>[2] В условиях отражающей способности цели от 10 до 500 %, интенсивной фоновой подсветки, температуры от - 10 °С до + 50 °С.</p> <p>[3] Погрешность в диапазоне расстояний от 0,05 м до 10 м с уровнем достоверности 95 %. Максимальная погрешность может повышаться на 0,15 мм/м в диапазоне расстояний от 10 м до 30 м и на 0,2 мм/м для расстояний свыше 30 м.</p> <p>[4] Для случая отражательной способности цели 100 %, фоновой подсветки ~30 000 люкс.</p> <p>[5] После калибровки, выполненной пользователем. Дополнительная связанная с углом погрешность ±0,01 ° на градус в диапазоне до ±45 ° в каждом квадранте. При комнатной температуре. Во всем диапазоне рабочих температур максимальное отклонение увеличивается на ±0,1 °.</p> <p>[6] После калибровки. Не используйте компас для навигации.</p>		

