

**FLUKE®**

# 421D

Distance Meter

## 사용자 설명서

September 2009 (Korean)

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

## 제한적 품질 보증 및 배상 책임의 제한

모든 **Fluke** 제품은 정상적으로 사용하고 정비하는 한, 재료와 제작상에 하자가 없음을 증명합니다. 품질 보증 기간은 선적일로부터 2 년입니다. 부품, 제품 수리 및 서비스는 90 일 동안 보증됩니다. 이 보증은 원 구매자 또는 공인 **Fluke** 판매점의 최종 고객에게만 적용되며, 퓨즈, 일회용 배터리 또는 오용, 개조, 부주의한 취급, 오염, 사고 또는 비정상 상태에서의 작동 및 취급에 기인한 손상은 포함되지 않습니다. **Fluke** 는 90 일 동안 소프트웨어가 기능적 사양에 따라 작동할 것과 결함없는 매체에 올바르게 기록되었음을 보증합니다. **Fluke** 는 소프트웨어가 오류나 중단 없이 작동할 것을 보증하지 않습니다.

공인 **Fluke** 판매점은 최종 고객에 한해 신제품에 대해 이 보증을 제공할 수 있지만 그 외의 어떤 보증도 **Fluke** 를 대신하여 추가로 제공할 수 없습니다. **Fluke** 의 공인 판매처에서 제품을 입했거나 합당한 국제 가격을 지불한 경우에만 품질 보증 지원을 받을 수 있습니다. **Fluke** 는 제품을 입한 국가가 아닌 다른 국가에서 서비스를 요청할 경우 구매자에게 수리/교체 부품 수입 비용을 구할 권리를 보유합니다.

**Fluke** 의 품질 보증 책임은 보증 기간 내에 **Fluke** 서비스 센터에 반환된 결함 있는 제품에 한해 **Fluke** 의 결정에 따라 구입가 환불, 무상 수리 또는 결함 제품 대체에 한정됩니다.

품질 보증 서비스를 받으려면 가까운 **Fluke** 서비스 센터에 문의하여 인증 정보를 받은 다음, 문제점에 대한 설명과 함께 해당 서비스 센터로 제품을 보내시기 바랍니다. 이 때 운송료 및 보험료를 사용자가 선불(도착항 본선 인도)해야 합니다. **Fluke** 는 운송 시 발생하는 손상에 대해서는 책임을 지지 않습니다. 보증 수리가 끝난 제품은 운송료 발신자 부담으로(도착항 본선 인도) 구매자에게 반송됩니다. 제품에 지정된 정격 전압을 준수하지 않아서 생긴 과열 고장이나 정상적인 기계 부품의 마모로 인해 생긴 고장을 포함해서 부주의한 취급, 오용, 오염, 개조, 사고 또는 부적절한 상태에서의 작동이나 취급으로 인해 고장이 발생했다고 **Fluke** 가 판단한 경우 **Fluke** 는 수리비 견적을 내서 고객의 허가를 받은 후 작업을 시작합니다. 수리 후, 제품은 자에게 반송될 것이며 수리 비용과 반환 운송료(**FOB** 발송지)는 구매자에게 청구될 것입니다.

본 보증서는 구매자의 독점적이고 유일한 국제 수단이며 다른 모든 보증과 특정 목적에의 합성과 같은 여타의 명시적, 암시적 보증을 대신합니다. **FLUKE** 는 데이터 손실을 포함한 특별한, 직접, 우발적 또는 결과적인 손상이나 손실에 대해서 그것이 어떠한 원인이나 이론에 기인하여 하였든 책임을 지지 않습니다.

암시된 보증 또는 우발적 또는 결과적인 손상을 제외 또는 제한하는 것을 금지하는 일부 주나 국가에서는 이러한 배상 책임의 제한이 적용되지 않을 수도 있습니다. 만일 본 보증서의 일부 조항이 관할 사법 기관의 의사 결정권자나 법원에 의해 무효 또는 시행 불가능하게 되었다 해도 그 외 규정의 유효성 또는 시행성에는 영향을 미치지 않습니다.

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

# 목차

| 제 목                          | 페이지 |
|------------------------------|-----|
| 개요 .....                     | 1   |
| Fluke 연락처 .....              | 1   |
| 장비의 사용 .....                 | 1   |
| 사용처 .....                    | 1   |
| 금지 사항 .....                  | 1   |
| 사용 제한 .....                  | 2   |
| 책임 범위 .....                  | 2   |
| 제조업체(Fluke)의 책임 .....        | 2   |
| 비 Fluke 부속품 제조 회사의 책임: ..... | 2   |
| 장비 담당자의 책임: .....            | 2   |
| 사용상의 위험 .....                | 3   |
| 예방책 .....                    | 3   |
| 안전 지침 .....                  | 3   |
| 각종 기호 .....                  | 3   |
| 전자기파 적합성(EMC) .....          | 4   |

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| FCC 선언문(미국만 해당) .....                | 4  |
| 레이저 등급 .....                         | 5  |
| 내장 거리 측정기 .....                      | 5  |
| 2 등급 레이저 제품: .....                   | 5  |
| 시작 .....                             | 6  |
| 배터리 삽입/교체 .....                      | 6  |
| 기준점 변경(다기능 엔드피스) .....               | 7  |
| 키패드 .....                            | 8  |
| 디스플레이 .....                          | 9  |
| 메뉴 기능 .....                          | 10 |
| 설정 .....                             | 10 |
| 메뉴 탐색 .....                          | 10 |
| 일반 설명 .....                          | 10 |
| 거리 측정 단위 설정 .....                    | 12 |
| 경사 측정 단위 설정 .....                    | 12 |
| 신호음 (BEEP) .....                     | 12 |
| 연속 레이저 (✱) .....                     | 12 |
| 삼각대 측정 (TRIPOD) .....                | 12 |
| 디스플레이 - 키패드 조명 (💡) .....             | 12 |
| 재설정 - 장비를 초기 설정으로 되돌리기 (RESET) ..... | 13 |
| 작동 .....                             | 13 |
| On/Off 전환 .....                      | 13 |
| 삭제 버튼 .....                          | 13 |
| 디스플레이/키패드 조명 .....                   | 13 |
| 기준면 설정 .....                         | 13 |
| 측정 .....                             | 14 |
| 단일 거리 측정 .....                       | 14 |
| 최소/최대 측정 .....                       | 14 |
| 기능 .....                             | 15 |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 덧셈/뺄셈 .....                         | 15 |
| 거리 측정 .....                         | 15 |
| 면적 .....                            | 15 |
| 체적 .....                            | 15 |
| 경사 측정 .....                         | 16 |
| 경사계 캘리브레이션 .....                    | 16 |
| 간접 수평 거리 .....                      | 17 |
| 누적 기능 .....                         | 17 |
| 방의 구석 각도 기능 .....                   | 18 |
| 간접 측정 .....                         | 19 |
| 간접 측정 - 2 번의 측정으로 간접 거리 측정 .....    | 19 |
| 간접 측정 - 3 번의 측정으로 간접 거리 측정 .....    | 20 |
| 간접 측정 - 3 번의 측정으로 간접 부분 거리 측정 ..... | 20 |
| 상수 저장/저장 내역 보관 .....                | 21 |
| 상수 저장 .....                         | 21 |
| 상수 호출 .....                         | 21 |
| 저장 내역 보관 .....                      | 21 |
| 타이머 (자동 시작) .....                   | 21 |
| 부록 .....                            | 22 |
| 메시지 코드 .....                        | 22 |
| 기술 데이터 .....                        | 23 |
| 측정 조건 .....                         | 25 |
| 측정 범위 .....                         | 25 |
| 목표물 표면 .....                        | 25 |
| 관리 및 청소 .....                       | 25 |



# Distance Meter

## 개요

제품을 사용하기 전에 안전 지침과 사용자 설명서를 주의 깊게 읽으십시오.

## Fluke 연락처

Fluke에 문의하려면 다음 전화 번호 중 하나로 연락하십시오.

- 기술 지원(미국): 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- 캘리포레이션/수리(미국): 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- 캐나다: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- 유럽: +31 402-675-200
- 일본: +81-3-3434-0181
- 싱가포르: +65-738-5655
- 기타 지역: +1-425-446-5500

또는 Fluke의 웹 사이트([www.fluke.com](http://www.fluke.com))를 방문하십시오.

제품을 등록하려면 <http://register.fluke.com> 을 방문하십시오.

최신 설명서의 추가 자료를 열람, 인쇄 또는 다운로드하려면 <http://us.fluke.com/user/support/manuals> 를 방문하십시오.

## 장비의 사용

### 사용처

- 거리 측정
- 면적 및 체적과 같은 함수 계산
- 틸트 측정

### 금지 사항

- 지침에 따르지 않는 사용
- 명시된 한계 범위를 초과한 사용
- 안전 시스템의 해제 위험 경고 표시와 설명의 제거

- 허용된 몇몇 경우를 제외하고 도구(예: 드라이버)를 사용한 장비의 분해
- 장비의 개조 또는 변형
- Fluke의 승인 없이 타사의 부속품 사용
- 사다리를 이용할 때, 작동 중인 기계 가까이에서 측정할 때 또는 보호 장치가 없는 기계 부품이나 시설 근처에서 측정할 때, 발판대 위에서의 고의적 또는 무책임한 행동
- 직접 태양에 조준하는 행위
- 밝거나 어두운 장소에서 레이저를 사람 또는 동물을 향해 직접 조준하는 행위
- 작업 현장에서의 적절하지 못한 보호 장치(예: 도로, 건설 현장 등에서의 측정)

### 사용 제한

주

"기술 사양" 섹션을 참조하십시오.

421D 는 사람이 거주하는 환경에서 사용하도록 설계되었으며, 폭발 위험이 있는 지역이나 불안정한 환경에서는 사용할 수 없습니다.

### 책임 범위

#### 제조업체(Fluke)의 책임

Fluke는 사용자 설명서 및 기본 부속품을 포함한 제품을 완벽하고 안전한 상태로 공급할 책임이 있습니다.

#### 비 Fluke 부속품 제조 회사의 책임:

421D 제품에 사용되는 비 Fluke 부속품의 제조 회사는 자사 제품에 대한 안전 지침을 개발하고, 구현하고, 의견을 나눌 책임이 있습니다. 또한 장비와 관련된 안전 지침의 효율성에 대한 책임이 있습니다.

#### 장비 담당자의 책임:

#### ⚠ 경고

장비 담당자는 장비가 지침에 따라 사용되도록 해야 합니다. 또한, 작업자를 배치하고, 훈련시키고, 안전하게 장비를 사용하도록 조치할 책임이 있습니다.

장비 책임자에게는 다음과 같은 의무가 있습니다.

- 제품의 안전 지침과 사용자 설명서의 지침에 대한 이해
- 사고 예방과 관련된 지역 안전 규정에 대한 숙지
- 장비가 안전하지 않은 경우 Fluke에 즉시 통보

**사용상의 위험****⚠ 주의**

장비에 결함이 있거나, 장비를 떨어 뜨리거나 오용 또는 개조하는 경우, 거리 측정에 오류가 발생할 수 있으니 유의하십시오.

**예방책**

정기적인 시험 측정을 하십시오. 특히, 장비를 비정상적으로 사용했거나, 중요한 측정 작업의 이전, 중간 및 이후에 필요합니다.

421D 렌즈가 깨끗하도록 주의하고 범퍼에 기계적인 충격이 가해지지 않도록 해야 합니다.

**⚠ 주의**

거리 측정 시 또는 움직이는 물체(예: 크레인, 건설 장비, 승강대 등)의 위치 파악에 장비를 사용할 때, 예상치 않은 문제로 측정상의 오류가 발생할 수 있습니다.

이 장비를 측정 센서로만 사용하고 제어 장치로는 사용하지 마십시오. 설치되어 있는 안전 장치(예: 차단 스위치)로 인해 잘못된 측정, 장치의 오작동 또는 고장이 발생하더라도 장비에 손상이 발생하지 않도록 시스템을 구성하고 운영해야 합니다.

**⚠ 경고**

사용한 배터리는 가정용 쓰레기와 함께 버려서는 안됩니다. 환경을 생각해야 하며 국가 또는 지역 법령에 따라 지정된 수거 장소로 가져가서 폐기하십시오.

제품은 가정용 쓰레기와 함께 버려서는 안됩니다.

거주 국가의 시행 법령에 따라 제품을 적절히 폐기해야 합니다.

허가받지 않은 사람이 제품을 사용하도록 해서는 안됩니다.

제품별 처리 및 폐기 관리 정보는 Fluke 홈페이지 <http://www.fluke.com> 에서 다운로드하거나 가까운 Fluke 대리점에서 구할 수 있습니다.

**안전 지침****각종 기호**

안전 지침에서 사용된 기호의 의미는 다음과 같습니다.

**⚠ 경고**

조심하지 않으면 사망 또는 중상을 야기할 수 있는 잠재적 위험 상황 또는 부주의한 사용을 알립니다.

## ⚠ 주의

조심하지 않으면 경상을 입거나 물질적, 경제적 및 환경적인 손실을 야기할 수 있는 잠재적 위험 상황 또는 부주의한 사용을 알립니다.

| 기호                                                                                | 설명                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  | 이 제품은 분류되지 않은 폐기물로 처리하면 안됩니다. 재활용 정보는 Fluke 웹 사이트를 참조하십시오. |
|  | 경고. 레이저                                                    |
|  | 위험. 중요 정보. 설명서를 참조하십시오.                                    |
|  | 유럽 연합 규정 준수                                                |

## 주

제품을 기술적으로 정확하고 효과적으로 사용하기 위해 실천해야 하는 중요한 내용을 알립니다.

**전자기파 적합성(EMC)**

"전자기파 적합성" 용어는 장비가 전자 방사선 및 정전기 방전이 발생하는 환경에서 다른 장비에 전자기 장애를 일으키지 않고 정상적으로 작동할 수 있는 성능을 설명하기 위해 도입된 것입니다.

## ⚠ 경고

421D는 관련 표준 및 법규의 가장 엄격한 요건을 준수합니다. 그러나, 다른 장치에 장애를 일으킬 수 있는 가능성을 완전히 배제할 수는 없습니다.

## ⚠ 주의

장비를 직접 수리하려고 하지 마십시오. 위험한 경우 Fluke([www.fluke.com](http://www.fluke.com))로 연락하십시오.

**FCC 선언문(미국만 해당)**

본 장비는 테스트 결과 FCC 규약 제15부의 B등급 디지털 장치에 대한 제한을 준수하는 것으로 확인되었습니다. 이러한 제한은 주거 지역에서 전자파 장애에 대한 합당한 보호 조건을 제시하기 위한 것입니다.

본 장비는 무선 주파수 에너지를 사용, 생성 및 방출합니다. 설명서에 따라 장비를 설치 및 사용하지 않으면 무선 통신에 해로운 잡음을 일으킬 수도 있습니다.

그러나 특정 설치에서 이러한 방해 잡음이 발생하지 않는다는 보증은 하지 않습니다.

이 장비가 라디오나 TV 수신을 간섭하는 경우(간섭을 일으키는 지 여부는 장비를 켜다가 켜보면 알 수 있음) 다음과 같은 방법으로 간섭 현상을 해결해 보십시오.

- 수신 안테나 위치 및 방향 조정
- 장비와 수신기 사이의 거리 조정

- 장비를 다른 콘센트에 꽂아 컴퓨터와 수신기가 각기 다른 전기 회로로 분기하도록 조정
- 도움이 필요하면 판매점이나 숙련된 라디오/TV 기술자에게 문의하시기 바랍니다.

### **⚠ 경고**

**Fluke** 컴플라이언스 담당자의 명시적인 승인 없이  
본 장비를 변경 또는 개조하면 장비를 작동할 수  
있는 사용자의 권한이 무효화될 수 있습니다.

### **레이저 등급**

#### **내장 거리 측정기**

421D는 장비 전면에서 가시 레이저 광선을 발사합니다.

아래 규정을 따르는 2 등급 레이저 제품입니다.

- IEC60825-1 : 2007 "레이저 제품의 방사선 안전도"

#### **2등급 레이저 제품:**

레이저 광선을 주시하거나 불필요하게 다른 사람에게 직접  
조준하지 마십시오. 눈은 일반적으로 깜빡임과 같은 위험  
반응으로 보호됩니다.

### **⚠ 경고**

광학 장비를 사용하여 광선을 직접 보지 마십시오.  
광학 장비(예: 현미경, 망원경)를 사용하여 광선을  
직접 보면 위험할 수 있습니다.

### **⚠ 주의**

**레이저 광선을 쳐다보면 눈에 위험할 수 있습니다.**

레이저 광선을 쳐다보지 마십시오. 레이저 광선은 눈보다  
위 또는 아래를 조준하도록 조정하십시오. (특히 고정된  
시설물, 기계 등에서)

## 시작

### 배터리 삽입/교체

그림 {A}를 참조하십시오.

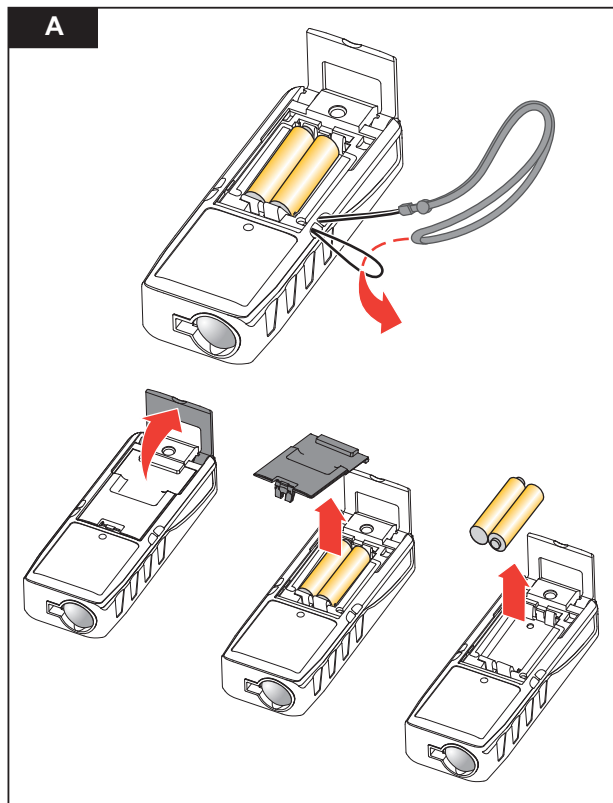
1. 배터리 커버를 제거하고 손목끈을 장착하십시오.
2. 올바른 극성을 확인하면서 두 개의 AAA (LR3) 배터리를 끼우십시오.
3. 배터리 케이스를 다시 닫으십시오. 디스플레이에 배터리 기호 가 계속 깜빡이면 배터리를 교체하십시오.

주

알카라인 배터리만 사용하십시오.

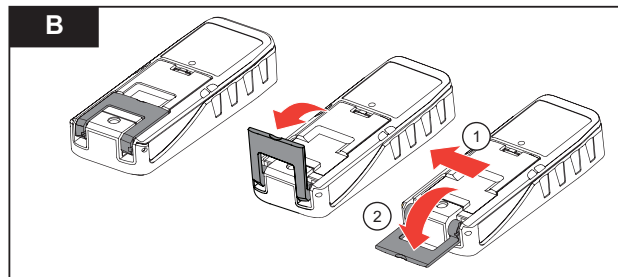
주

장기간 사용하지 않을 경우 부식을 방지하기 위해 배터리를 제거해야 합니다.



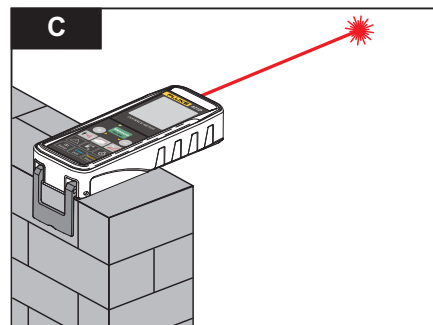
## 기준점 변경(다기능 엔드피스)

그림 {B}를 참조하십시오.

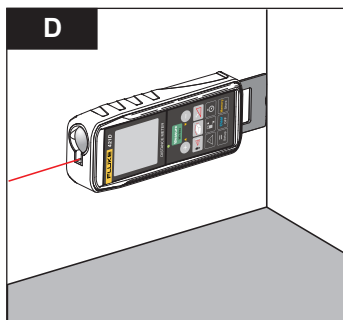


장비는 다음과 같은 측정 상황에서 사용 가능합니다.

- 가장자리에서 측정하려면 위치 조정 브래킷을 열어서 고정 장치에 먼저 걸리도록 합니다. 그림 {C}를 참조하십시오.



- 코너에서 측정하려면 위치 조정 브래킷을 열어서 고정 장치에 걸리게 한 다음, 위치 조정 브래킷을 우측으로 살짝 밀어서 완전히 열리도록 하십시오. 그림 {D}를 참조하십시오.



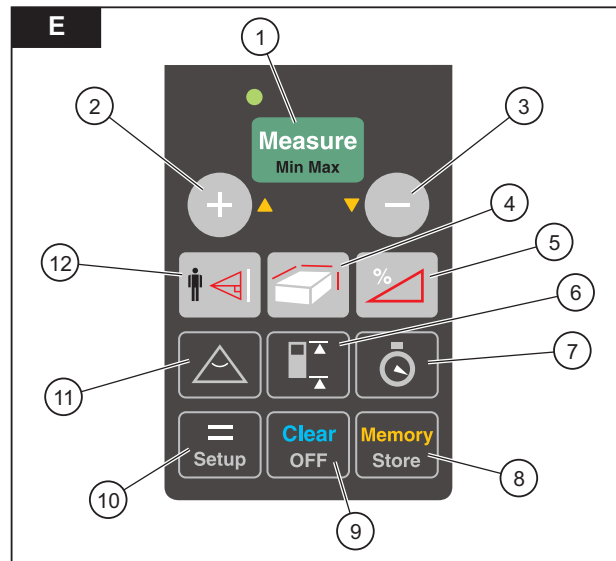
내장 센서가 위치 조정 브래킷의 방향을 자동으로 감지하여 장비의 영점을 자동 조정합니다.

### 키패드

그림 {E}를 참조하십시오.

1. 측정/최소 최대/전원 켜기
2. 더하기(+)/위로 스크롤
3. 빼기(-)/아래로 스크롤
4. 면적/체적
5. 경사 기능/누적
6. 기준
7. 타이머
8. 메모리
9. 삭제/끄기
10. 설정/메모리/갈음
11. 방의 구석/삼각형 각도
12. 방의 구석/삼각형 각도

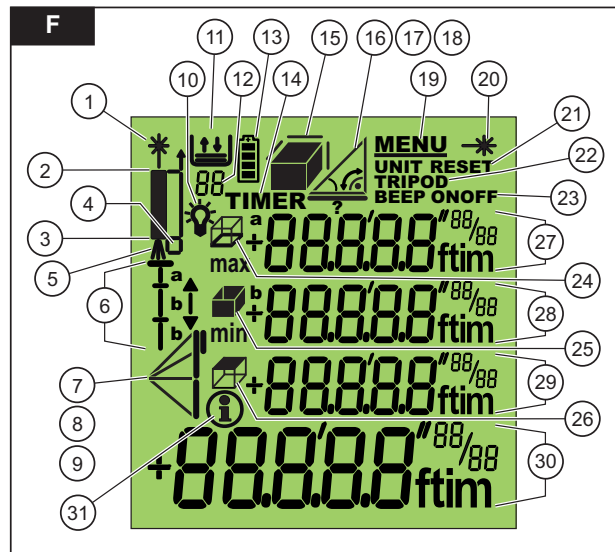
## 12. 간접 측정(피타고라스)



## 디스플레이

그림 {F}를 참조하십시오.

1. 레이저 작동
2. 기준면(전면)
3. 기준면(후면)
4. 기준면(코너 스톱)
5. 삼각대 측정
6. 누적 기능
7. 단일 피타고라스 측정
8. 이중 피타고라스 측정
9. 이중(부분 높이) 측정
10. 조명
11. 상수 값 저장, 상수 값 호출
12. 저장된 메모리, 값 호출
13. 배터리 상태
14. 타이머
15. 면적/체적
16. 경사
17. 경사계를 사용하여 수평 거리 측정
18. 방의 구석 각도 기능
19. 메뉴
20. 연속 레이저
21. 재설정
22. 기준면(삼각대)
23. 신호음
24. 둘레
25. 벽 면적
26. 천장 면적
27. 중간 라인 1
28. 중간 라인 2
29. 중간 라인 3
30. 요약 라인
31. 메시지 코드 표시



## 메뉴 기능

### 설정

메뉴를 사용하여 설정을 변경하고 영구 저장할 수 있습니다. 배터리를 끄거나 교체한 후에도 설정은 저장됩니다.

### 메뉴 탐색

메뉴를 사용하여 설정을 사용자 레벨로 만들 수 있습니다. 또한 장비를 개인의 사용 목적에 맞게 구성할 수 있습니다.

### 일반 설명

**Measure**  
**Min Max** 버튼을 누르면(오래 누름) **MENU**가 나타나고 설정 단위와 **UNIT** 기호가 표시됩니다.

**Measure**  
**Min Max** 버튼을 누르면(짧게 누름) 각 메뉴 항목 페이지가 표시됩니다. 그림 {G}를 참조하십시오.

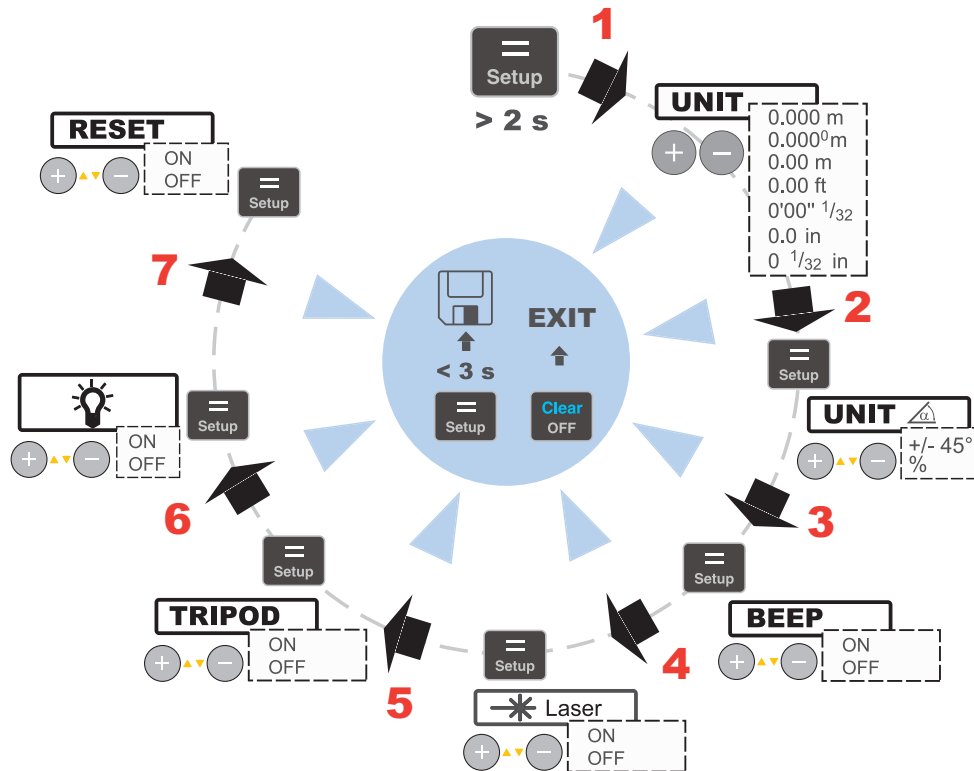
⊕ 또는 ⊖ 버튼을 누르면 메뉴 항목을 변경할 수 있습니다.

**Measure**  
**Min Max** 버튼을 누르면(짧게 누름) 다음 메뉴 항목이 표시됩니다.

**Measure**  
**Min Max** 버튼을 오래 누르면 하위 메뉴 항목에서 만든 새 설정이 확인됩니다.

메뉴에서 **Clear**  
**OFF** 버튼을 누르면(짧게 누름) 저장하지 않고 설정 기능을 종료할 수 있습니다.

G



### 거리 측정 단위 설정

다음 단위를 설정할 수 있습니다.

| 메뉴 # | 거리                   | 면적                   | 체적                   |
|------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1.1  | 0.000 m              | 0.000 m <sup>2</sup> | 0.000 m <sup>3</sup> |
| 1.2  | 0.000 <sup>0</sup> m | 0.000 m <sup>2</sup> | 0.000 m <sup>3</sup> |
| 1.3  | 0.00 m               | 0.000 m <sup>2</sup> | 0.000 m <sup>3</sup> |
| 1.4  | 0.00 ft              | 0.00 ft <sup>2</sup> | 0.00 ft <sup>3</sup> |
| 1.5  | 0'00" 1/32           | 0.00 ft <sup>2</sup> | 0.00 ft <sup>3</sup> |
| 1.6  | 0.0 in               | 0.00 ft <sup>2</sup> | 0.00 ft <sup>3</sup> |
| 1.7  | 0 1/32 in            | 0.00 ft <sup>2</sup> | 0.00 ft <sup>3</sup> |

### 경사 측정 단위 설정

경사 측정에 다음 단위를 설정할 수 있습니다.

| 메뉴 # | 경사 단위    |
|------|----------|
| 2.1  | +/- 0.0° |
| 2.2  | 0.00%    |

### 신호음 (BEEP)

신호음을 켜거나 끌 수 있습니다.

| 메뉴 # | 신호음 기능 |
|------|--------|
| 3.1  | 켜기     |
| 3.2  | 끄기     |

### 연속 레이저 (→\*)

연속 레이저 기능을 켜거나 끌 수 있습니다.

| 메뉴 # | 연속 레이저 기능 |
|------|-----------|
| 4.1  | 켜기        |
| 4.2  | 끄기        |

연속 레이저 기능을 켜면 **Measure Min Max** 버튼을 누를 때마다 측정이 시작됩니다. 레이저는 15분 후에 자동으로 꺼집니다.

### 삼각대 측정 (TRIPOD)

삼각대로 올바르게 측정하려면 기준면을 알맞게 조정해야 합니다. 이렇게 하려면 메뉴 항목에서 **TRIPOD** 기호를 선택하십시오. 삼각대의 기준면은 켜거나 끌 수 있습니다. 설정된 기준면은 디스플레이  에서 볼 수 있습니다.

| 메뉴 # | 삼각대 기능을 사용하여 측정 |
|------|-----------------|
| 5.1  | 켜기              |
| 5.2  | 끄기              |

### 디스플레이 - 키패드 조명 (☼)

디스플레이와 키패드의 자동 조명은 켜거나 끌 수 있습니다.

| 메뉴 # | 조명 기능 |
|------|-------|
| 6.1  | 켜기    |
| 6.2  | 끄기    |

### 재설정 - 장비를 초기 설정으로 되돌리기(RESET)

장비에는 **RESET** 기능이 있습니다. 메뉴 기능 **RESET**을 선택하고 확인하면 장비 기본값이 초기 설정으로 재설정됩니다.

| 메뉴 # | 재설정 기능 |
|------|--------|
| 7.1  | 켜기     |
| 7.2  | 끄기     |

재설정은 다음 값을 초기 설정으로 되돌립니다.

- 기준면 (후면)
- 디스플레이 조명(ON)
- 신호음(ON)
- 단위(m(mm))
- 저장된 값 및 메모리가 삭제됨

주

사용자 정의된 설정과 저장된 값이 모두 지워집니다.

## 작동

### On/Off 전환

**Measure** Min Max 장비와 레이저를 켭니다. 다음 버튼을 누르기 전까지 디스플레이에는 배터리 기호가 표시됩니다.

**Clear** OFF 이 버튼을 오래 누르면 장비가 꺼집니다.

6분간 사용하지 않으면 장비가 자동으로 꺼집니다.

### 삭제 버튼

**Clear** OFF 마지막 동작이 취소됩니다. 면적 또는 볼륨 측정을 실시할 때 각 단일 측정을 삭제하고 연속으로 다시 측정할 수 있습니다.

### 디스플레이/키패드 조명

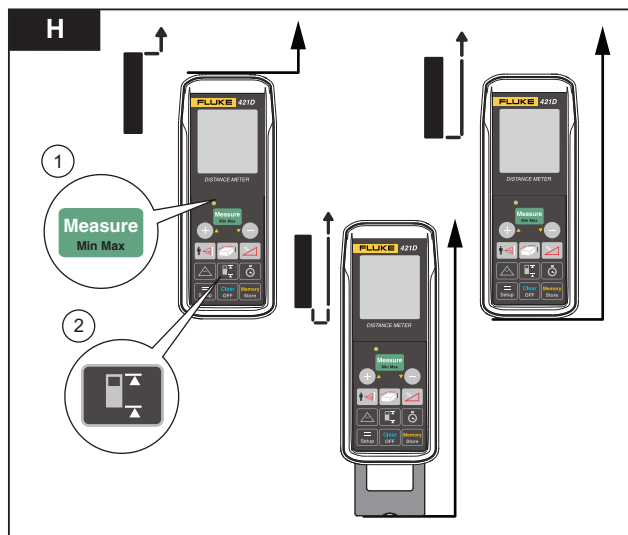
장비에는 빛 조건에 따라 디스플레이와 키패드 조명을 자동으로 켜고 끄는 센서가 있습니다.

### 기준면 설정

기준면 설정은 장비의 후면에서 시작됩니다. 기준면 설정이 변경될 때마다 특수 신호음이 울립니다.

**Measure** Min Max 이 버튼을 누르면(짧게 누름) 전면 가장자리에서 다음 측정이 시작됩니다.

측정 후에는 기준면이 자동으로 기본 설정값(후면 기준면)으로 되돌아갑니다. 그림 {H}를 참조하십시오.



**[Measure Min Max]** 이 버튼을 누르면(길게 누름) 기준면이 전면으로 설정됩니다. 기본(후면) 기준면으로 돌아가지 마십시오.

**[Measure Min Max]** 이 버튼을 누르면 후면 기준면이 다시 설정됩니다.

## 측정

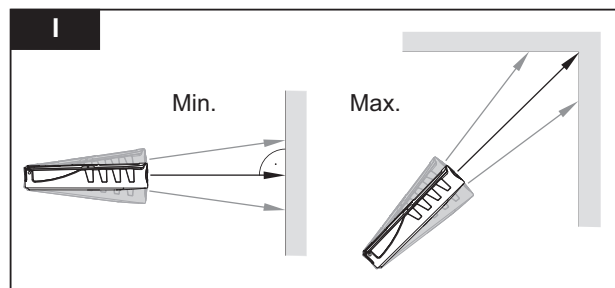
### 단일 거리 측정

**[Measure Min Max]** 이 버튼을 누르면 레이저가 켜집니다. 다시 누르면 거리 측정 기능이 작동합니다.

결과값이 즉시 표시됩니다.

### 최소/최대 측정

이 기능을 사용하면 고정된 측정 지점과의 최소 및 최대 거리를 측정할 수 있으며, 간격도 측정할 수 있습니다. 그림 {I}를 참조하십시오.



이 기능은 일반적으로 방의 사선 거리(최대값) 또는 수평 거리(최소값)를 측정하기 위해 사용됩니다.

**[Measure Min Max]** 신호음이 울릴 때까지 이 버튼을 누르십시오. 그 다음에 레이저를 원하는 대상 위치를 지나서 전후면의 상향 및 하향으로 천천히 주사하십시오(예: 방안의 구석).

**[Measure Min Max]** 이 버튼을 누르면 연속 측정이 중지됩니다. 디스플레이에 최대 및 최소 거리 값이 표시되고 요약 라인에 최종적으로 측정된 값이 표시됩니다.

## 기능

### 덧셈/뺄셈

#### 거리 측정

⊕ 다음 측정값이 이전 측정값에 더해집니다.

⊖ 다음 측정값이 이전 측정값에서 빼집니다.

이 절차는 원하는 만큼 반복할 수 있습니다.  이 키를 누르면 결과가 표시됩니다. 결과는 요약 라인에 표시되고, 이전 값은 두 번째 라인에 표시됩니다.

 마지막 단계가 취소됩니다.

### 면적

 이 버튼을 **한 번** 누르십시오. 디스플레이에  기호가 나타납니다.

 이 버튼을 누르면 첫 번째 길이 측정이 시작됩니다(예: 길이).

 이 버튼을 다시 누르면 두 번째 길이 측정이 시작됩니다(예: 너비).

결과 값은 요약 라인에 표시됩니다.

 버튼을 누르면(길게 누름) 둘레가 계산됩니다.

## 체적

 이 버튼을 **두 번** 누르십시오. 디스플레이에  기호가 나타납니다.

 이 버튼을 누르면 첫 번째 길이 측정이 시작됩니다(예: 길이).

 이 버튼을 누르면 두 번째 길이 측정이 시작됩니다(예: 너비).

 이 버튼을 누르면 세 번째 길이 측정이 시작됩니다(예: 높이). 값은 두 번째 라인에 표시됩니다.

그런 다음 요약 라인에 체적이 나타납니다.

 버튼을 누르면(길게 누름) 천장/바닥 면적, 벽의 표면적, 둘레 등과 같은 추가 실내 정보가 표시됩니다.

 천장/바닥 면적

 벽 면적

 둘레

## 경사 측정

주

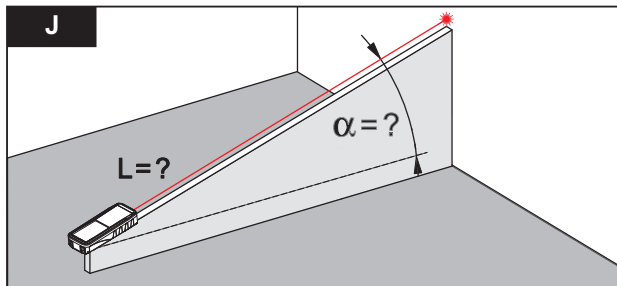
경사계는  $\pm 45^\circ$  사이의 경사를 측정합니다.

주

경사 측정을 하는 동안 장치는 횡단 경사가 없는 상태로 고정되어야 합니다( $\pm 10^\circ$ ).

 이 버튼을 한 번 누르면 경사계가 켜집니다. 디스플레이에  $\angle$  기호가 나타납니다. 경사도는 설정에 따라  $^\circ$  또는 %로 계속 표시됩니다.

 이 버튼을 누르면 기울기와 거리가 측정됩니다. 그림 {J}를 참조하십시오.



## 경사계 캘리브레이션

사용자가 장치의 경사계를 캘리브레이션할 수 있습니다.

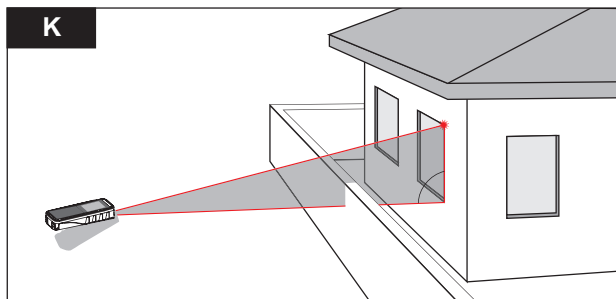
 을 한 번 누르면 각도 센서가 켜집니다. 평평한 표면에서 두 개의 측정이 수행됩니다. 첫 번째 측정이 수행된 후 측정된 각도에 **a**라는 표시가 추가됩니다. 그런 다음 장치가 정확히  $180^\circ$ , 회전한 후, 두 번째 측정이 수행되고 측정된 각도에 **b** 표시가 추가됩니다. 장치에서 수정되어야 하는 값 **x**는 다음과 같이 계산됩니다.

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

그런 다음 키  와  을 동시에 2초 동안 눌러 캘리브레이션 모드로 들어갑니다. 여기서  $\oplus$ 와  $\ominus$  키를 사용해서 보정 값 **x**를 입력할 수 있습니다.  키를 누르면 입력된 값이 저장되고 구현됩니다.

## 간접 수평 거리

이 기능을 사용하면 물체 또는 장애물에 의해 가시거리가 차단된 경우에도 사용자가 수평 거리를 확인할 수 있습니다. 그림 {K}를 참조하십시오.



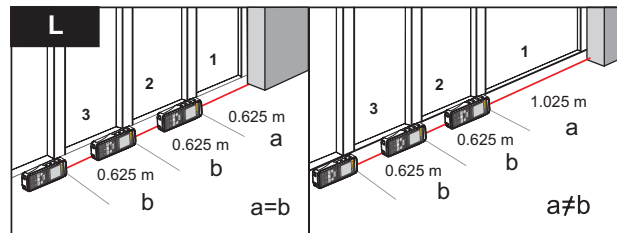
이 버튼을 **두 번** 누르면 다음 기호 가 디스플레이에 나타납니다.

**Measure Min Max** 이 버튼을 누르면 경사와 사선 거리가 측정됩니다. 요약 라인에 결과 값이 직접 수평 거리로 표시됩니다.

## 누적 기능

장비에 서로 다른 두 거리(a, b)를 입력한 다음 정의된 측정 길이를 표시하는 데 사용할 수 있습니다(예: 원목 프레임 조립 시).

그림 {L}을 참조하십시오.



## 누적 거리 입력

이 버튼을 **세 번** 누르면 누적 기능의 기호()가 디스플레이에 나타납니다.

값 (a)와 해당 중간 라인이 깜빡입니다.

⊕·와 ⊖를 사용하여 값(a와 b를 순서대로)을 원하는 누적 거리에 맞게 조정할 수 있습니다. 버튼을 누르고 있으면 값의 변경 비율이 증가합니다.

원하는 값 (a)가 되면 **Setup** 버튼을 눌러 확인할 수 있습니다.

값 (b)와 중간 라인이 깜빡입니다(정의된 값 (a)가 자동으로 적용됨). 값 (b)는 ⊕·와 ⊖를 사용하여 입력할 수 있습니다.

**Setup** 버튼으로 정의된 값 (b)를 확인하고 누적 레이저 측정을 시작합니다.

누적 지점(a와 b 순서대로)과 장비(후면 기준면) 사이의 요약 라인에 원하는 누적 거리가 표시됩니다.

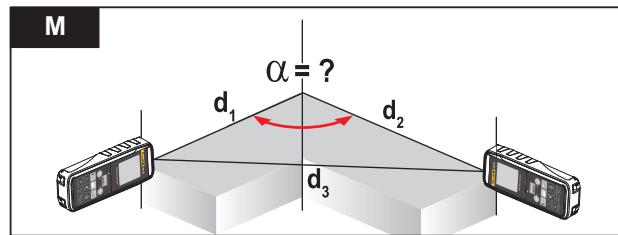
421D가 누적 라인을 따라 천천히 이동하면 표시된거리가 줄어듭니다. 다음 누적 지점과의 거리가 0.1 m가 되면 장비에서 신호음이 울리기 시작합니다.

디스플레이의 화살표 는 정의된 거리(a 또는 b)를 얻기 위해서 421D가 이동해야 할 방향이 어디인지 나타냅니다. 누적 지점에 도달하는 즉시 신호음이 변경되고 디스플레이에서 화살표가 사라집니다.

언제든지  버튼을 눌러 기능을 중지할 수 있습니다.

### 방의 구석 각도 기능

삼각형의 각도는 세 면을 측정하여 계산할 수 있습니다. 이 기능은 방안 우측 구석의 각도를 확인하는 등의 경우에 사용할 수 있습니다. 그림 {M}을 참조하십시오.



 이 버튼을 누르면 방의 구석 기호 가 디스플레이에 나타납니다.

측정할 각도의 우측과 좌측( $d_1/d_2$ )에 기준점을 표시하십시오.

 이 버튼을 누르면 삼각형의 첫 번째 짧은 면( $d_1$  또는  $d_2$ )이 측정됩니다.

 이 버튼을 누르면 삼각형의 두 번째 짧은 면( $d_1$  또는  $d_2$ )이 측정됩니다.

 이 버튼을 누르면 삼각형의 세 번째 긴 면( $d_3$ )이 측정됩니다.

결과 값은 방의 구석 각도처럼 요약 라인에 표시됩니다.

**간접 측정**

장비에서 피타고라스 정리를 사용하여 거리를 계산할 수 있습니다.

주

규정된 측정 절차를 준수해야 합니다.

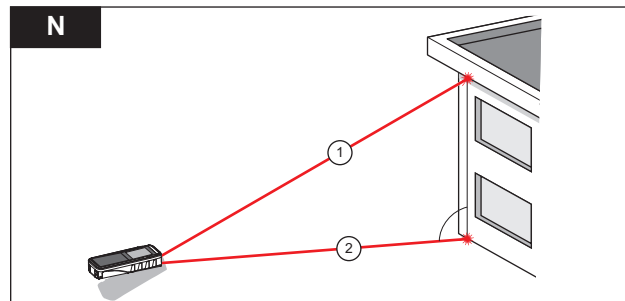
- 모든 대상 지점은 수평면 또는 수직면이어야 합니다.
- 고정된 지점을 기준으로 장비를 회전하면 최상의 결과를 얻을 수 있습니다(예: 위치 지정 브래킷을 활짝 열고 장비를 벽에 배치한 경우).
- 최소/최대 기능을 사용할 수 있습니다. "측정 -> 최소/최대 측정"의 설명을 참조하십시오. 목표물에 대한 직각을 측정할 때는 최소 값을 사용해야 하고, 다른 모든 측정에는 최대 거리를 사용해야 합니다.

주

첫 번째 측정 및 측정할 거리는 직각입니다. "측정 -> 최소/최대 측정"의 설명에 따라 최소/최대 기능을 사용하십시오.

**간접 측정 - 2번의 측정으로 간접 거리 측정**

그림 {N}을 참조하십시오.



예: 빌딩 높이와 너비 측정 2 또는 3개의 거리 측정이 필요한 높이를 측정할 때는 삼각대를 사용하는 것이 좋습니다.

 이 버튼을 **한 번** 누르면 디스플레이에  가 표시됩니다.

레이저가 켜집니다.

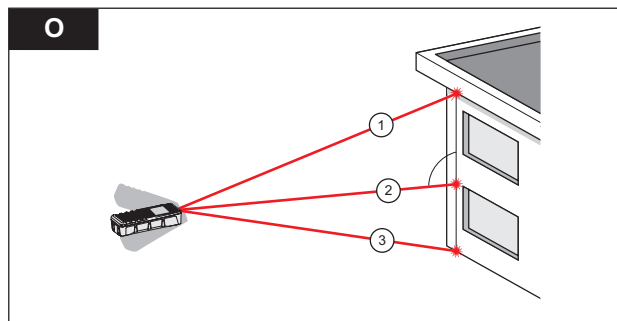
**Measure Min Max** 위쪽 지점(1)을 조준하고 측정을 시작하십시오. 첫 번째 측정 후에 값이 적용됩니다. 장비는 가능한 수평으로 유지하십시오.

**Measure Min Max** 연속 측정을 시작하려면 이 버튼을 길게 누르고, 레이저를 원하는 수평 대상 위치를 지나서 전후면의 상향 및 하향으로 주사하십시오.

**Measure Min Max** 이 버튼을 누르면 연속 측정(2)이 중지됩니다. 결과가 요약 라인에 표시되고, 부분 결과가 두 번째 라인에 표시됩니다.

### 간접 측정 - 3번의 측정으로 간접거리 측정

그림 {O}를 참조하십시오.



 이 버튼을 두 번 누르면 디스플레이에 다음 기호  가 표시됩니다. 레이저가 켜집니다.

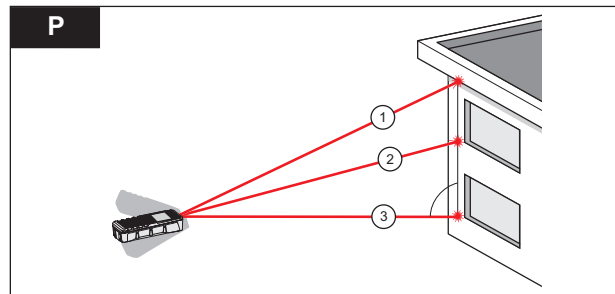
**Measure Min Max** 위쪽 지점(1)을 조준하고 측정을 시작하십시오. 첫 번째 측정 후에 값이 적용됩니다. 장비는 가능한 수평으로 유지하십시오.

**Measure Min Max** 연속 측정을 시작하려면 이 버튼을 길게 누르고, 레이저를 원하는 수평 대상 위치를 지나서 전후면의 상향 및 하향으로 주사하십시오.

**Measure Min Max** 이 버튼을 누르면 연속 측정(2)이 중지됩니다. 값이 적용됩니다. 아래쪽 지점을 조준하고 **Measure Min Max** 이 버튼을 눌러 측정(3)을 시작하십시오. 결과가 요약 라인에 표시되고, 부분 결과가 두 번째 라인에 표시됩니다.

### 간접 측정 - 3번의 측정으로 간접 부분 거리 측정

그림 {P}를 참조하십시오.



fig\_p.eps

예: 세 개의 목표물 지점을 사용하여 1 지점과 2 지점 사이의 높이를 측정.

 이 버튼을 세 번 누르면 디스플레이에 다음 기호  가 표시됩니다. 레이저가 켜집니다.

위쪽 지점(1)을 조준하십시오.

**Measure Min Max** 이 버튼을 눌러 측정을 시작하십시오. 첫 번째 측정 후에 값이 적용됩니다. 디스플레이에 (2)가 깜빡입니다.

**Measure Min Max** 측정을 시작합니다. 두 번째 측정 후에 값이 적용됩니다. 디스플레이에 (3)이 깜빡입니다. 장비는 가능한 수평으로 유지하십시오.

**Measure Min Max** 이 버튼을 길게 누르면 연속 측정이 시작됩니다. 레이저를 원하는 수평 대상 위치를 지나서 전후면의 상향 및 하향으로 주사하십시오.

**Measure Min Max** 이 버튼을 누르면 연속 측정이 종료됩니다. 결과가 요약 라인에 표시되고, 부분 결과가 두 번째 라인에 표시됩니다.

### 상수 저장/저장 내역 보관

#### 상수 저장

방의 높이처럼 자주 사용하는 값은 저장한 후에 호출할 수 있습니다. 원하는 거리를 측정하고 장치 신호음이 울려 저장 확인이 될 때까지 **Memory Store** 버튼을 누르십시오.

#### 상수 호출

**Memory Store** 이 버튼을 한 번 누르면 상수가 호출되고 **Setup** 버튼을 누르면 추가 계산을 할 수 있습니다.

#### 저장 내역 보관

**Memory Store** 이 버튼을 두 번 누르면 20개의 이전 결과(측정 또는 계산 결과)가 역순으로 표시됩니다.

⊕와 ⊖ 버튼을 사용하여 탐색할 수 있습니다.

**Memory Store** 이 버튼을 누르면 요약 라인의 결과를 사용하여 추가 계산을 할 수 있습니다.

**Memory Store** 및 **Clear Off** 버튼을 동시에 누르면 저장 내역 보관소에 있는 모든 값이 삭제됩니다.

### 타이머 (자동 시작)

**5** 5초 시간 지연을 설정하려면 이 버튼을 누르십시오.

또는

**6** 원하는 지연 시간이 될 때까지(최대 60초) 이 버튼을 누르고 있으십시오.

**Measure Min Max** 을 누르면 타이머가 시작됩니다. 측정이 이루어질 때까지 남은 시간(초)이 카운트다운으로 표시됩니다(예: 59, 58, 57...). 마지막 5 초 간은 신호음과 함께 카운트다운됩니다. 마지막 신호음 후에 측정이 실행되고 값이 표시됩니다.

주

타이머는 모든 측정에 사용할 수 있습니다.

## 부록

## 메시지 코드

모든 메시지 코드는 ⓘ 또는 "오류"로 표시됩니다. 다음은 오류와 해결 방법입니다.

| ⓘ   | 원인                                            | 해결 방법                           |
|-----|-----------------------------------------------|---------------------------------|
| 156 | 가로 방향 기울기가 10° 보다 큼니다.                        | 가로 방향으로 장비의 수평을 유지하십시오.         |
| 160 | 주 경사 방향, 높이에 대한 각도(> 45°)                     | 최대 $\pm 45^\circ$ 의 측정 각도       |
| 204 | 계산 오류입니다.                                     | 절차를 다시 진행하십시오.                  |
| 252 | 온도가 너무 높습니다.                                  | 장비의 온도를 식히십시오.                  |
| 253 | 온도가 너무 낮습니다.                                  | 장비의 온도를 높이십시오.                  |
| 255 | 리시버 신호가 너무 약하고 측정 시간이 너무 길며, 거리가 100 m보다 큼니다. | 타겟 판을 사용하십시오.                   |
| 256 | 수신 신호가 너무 강합니다.                               | 목표물이 너무 많이 반사됩니다. 타겟 판을 사용하십시오. |

|     |                          |                              |
|-----|--------------------------|------------------------------|
| 257 | 측정이 잘못되고 배경 밝기가 너무 강합니다. | 목표물을 어둡게 하십시오(다른 빛 조건에서 측정). |
| 260 | 레이저 광선이 중간에 차단되었습니다.     | 측정을 반복하십시오.                  |

| 오류 | 원인      | 해결 방법                                                                     |
|----|---------|---------------------------------------------------------------------------|
| 오류 | 하드웨어 오류 | 장치를 여러 번 켜다가 끄십시오. 오류 기호가 여전히 표시되면 장비에 결함이 있는 것입니다. 이 경우 대리점에 도움을 요청하십시오. |

## 기술 데이터

|                                                                  |                                       |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 거리 측정:<br>측정 정확도 최대 10 m(2 $\sigma$ ,<br>표준 편차)                  | 보통: $\pm 1.5$ mm*( $\pm$<br>1/16 in*) |
| Power Range Technology™:<br>범위(약 80 m부터 타겟 판<br>사용)              | 0.05 m ~ 100 m                        |
| 최소 표시 단위                                                         | 0.1 mm                                |
| 거리 측정                                                            | √                                     |
| 최소/최대 측정, 연속 측정                                                  | √                                     |
| 방 데이터의 면적/체적 계산                                                  | √                                     |
| 덧셈/뺄셈                                                            | √                                     |
| 피타고라스를 사용한 간접<br>측정                                              | √                                     |
| 기울기 측정:<br>경사계:<br>정확도(2 $\sigma$ , 표준 편차)<br>- 레이저 광선<br>- 하우스징 | $\pm 0.3^\circ$<br>$\pm 0.3^\circ$    |
| 경사계를 사용한 간접<br>측정(직접 수평 거리)                                      | √                                     |
| 경사계를 사용한 각도<br>측정( $\pm 45^\circ$ )                              | √                                     |

|                                                   |                                     |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 일반:<br>레이저 등급                                     | II                                  |
| 레이저 유형                                            | 635 nm, < 1 mW                      |
| Ø 레이저 지점<br>(거리)                                  | 6 / 30 / 60 mm<br>(10 / 50 / 100 m) |
| 자동 레이저 끄기                                         | 3분 후                                |
| 자동 장비 끄기                                          | 6분 후                                |
| 디스플레이 조명                                          | √                                   |
| 키패드 조명                                            | √                                   |
| 다기능 엔드피스                                          | √                                   |
| 타이머(자동 시작)                                        | √                                   |
| 상수 값 저장                                           | √                                   |
| 저장 내역 보관(20개<br>값)                                | √                                   |
| 삼각대용 나사산                                          | √                                   |
| 배터리 수명,<br>타입 AAA, 2 x 1.5 V<br>NEDA 24A/IEC LR03 | 최대 5,000회 측정                        |
| 튀기는 물과 먼지로부터<br>보호                                | IP 54, 방진, 생활 방수<br>기능              |
| 치수                                                | 125 x 45 x 25 mm                    |
| 무게(배터리 장착)                                        | 110 g                               |

## 421D

### 사용자 설명서

---

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 온도 범위:<br>보관 시                                                                                                                                                           | -25°C ~ +70°C<br>(13°F ~ +158°F)                                                                                                          |
| 작동 시                                                                                                                                                                     | -10°C ~ +50°C<br>(14°F ~ +122°F)                                                                                                          |
| 최대 고도                                                                                                                                                                    | 3,500 m (AMSL)                                                                                                                            |
| 최대 상대 습도                                                                                                                                                                 | 20°F ~ 120°F(-7°C ~<br>50°C)에서 85%                                                                                                        |
| 공해 지수                                                                                                                                                                    | 2                                                                                                                                         |
| 안전                                                                                                                                                                       | CAN/CSA-C22.2 No.<br>61010-1-04, UL Std.<br>번호 61010-1(2차<br>개정), ISA-82.02.01,<br>IEC 표준 번호 61010-<br>1:2001 및 EN60825-<br>1:2007(등급 II) |
| EMC                                                                                                                                                                      | 61326-1:2006                                                                                                                              |
| *최대 편차는 직사 광선, 반사량이 약하거나 매우 거친<br>표면을 측정하는 것과 같은 부적절한 환경에서<br>발생합니다. 측정 정확도는 10 m부터 30 m 사이의<br>거리에서 약 $\pm 0.025$ mm/m로, 30 m를 초과하는<br>거리에서 $\pm 0.1$ mm/m로 저하될 수 있습니다. |                                                                                                                                           |

## 측정 조건

### 측정 범위

범위는 100 m로 제한됩니다.

야간, 저녁 또는 목표물에 그림자가 있는 경우, 타겟 판이 없어도 측정 범위가 증가합니다.

낮 또는 목표물의 반사율이 낮은 경우에 측정 범위를 높이려면 타겟 판을 사용하십시오.

### 목표물 표면

무색 용액(예: 물), 먼지 없는 유리, 스티로폼 또는 이와 유사한 반투과 표면을 향해 측정하는 경우 측정 오류가 발생할 수 있습니다.

광택이 많이 나는 표면을 조준할 경우 레이저 광선이 빗나가서 측정 오류가 발생할 수 있습니다.

반사되지 않거나 어두운 표면의 경우 측정 시간이 길어질 수 있습니다.

### 관리 및 청소

장비를 물에 담그지 마십시오. 먼지는 부드러운 천으로 닦아내십시오. 마모성 세척제 또는 용액을 사용하지 마십시오. 장비를 다룰 때는 현미경이나 카메라처럼 조심하여 다루십시오.

