

## testo 616 – 재료수분측정기

### 사용설명서



TESTO KOREA QR CODE



## 차례

|    |                           |    |
|----|---------------------------|----|
|    | 일반 사항 .....               | 3  |
| 1  | 안전 지침 .....               | 4  |
| 2  | 용도 .....                  | 5  |
| 3  | 제품 설명 .....               | 6  |
|    | 3.1 표시 및 제어 장치 .....      | 6  |
|    | 3.2 공급 전압 .....           | 7  |
|    | 3.3 습도측정절차 .....          | 7  |
| 4  | 시험 작동 .....               | 8  |
| 5  | 작동 .....                  | 8  |
|    | 5.1 측정기켜기 / 끄기 .....      | 8  |
|    | 5.2 디스플레이라이트켜기 / 끄기 ..... | 8  |
|    | 5.3 설정하기 .....            | 9  |
| 6  | 측정 .....                  | 10 |
| 7  | 관리 및 유지보수 .....           | 11 |
| 8  | 질의응답 .....                | 12 |
| 9  | 기술자료 .....                | 12 |
| 10 | 도움말 .....                 | 13 |
| 11 | 부속품 / 예비부품 .....          | 13 |





## 일반 사항

이 장에는 사용설명서를 사용하는 방법이 설명되어 있습니다.

이 설명서에는 구매한 측정기를 더욱 안전하고 효율적으로 사용하기 위해 준수해야 할사항이 포함되어 있습니다.

측정기를 사용하기 전에 사용설명서를 자세히 읽고 측정기 작동을 숙지하기 바랍니다. 또, 사용중 필요할때마다 이 사용설명서를 참고하도록 잘 보관하기 바랍니다.

## 표시

| 표현  | 의미       | 설명   |
|---|----------|--|
|    | 경고 !     | 경고사항을 숙독한 후지시하는 예방조치를 취하십시오!<br>오! 만일 지시된 예방조치를 취하지않으면 심각한 신체적 손해가 발생할 수 있습니다.             |
|    | 주의 !     | 경고사항을 숙독한 후지시하는 예방조치를 취하십시오!<br>오! 만일 지시된 예방조치를 취하지않으면 가벼운 신체적상해나 측정기 손상이 발생할 수 있습니다.      |
|    |          | 측정기 손상이 발생할 수 있습니다.  |
| ➤, 1, 2   | 참고<br>목적 | 유용한 도움말과 정보를 제공합니다.<br>설명되어 있는 단계를 수행함으로써 성취되어야 하는 목적을 나타냅니다. 순서가 정해진 단계는 항상 순서를 준수해야 합니다! |
| ✓<br>!, 1, 2  | 조건<br>단계 | 설명된 대로 조치를 수행할 때 충족되는 조건입니다.<br>정해진 단계를 수행합니다. 순서가 정해진 단계는 항상 순서를 준수해야 합니다!                |
| Test  | 텍스트 표시   | 측정기 디스플레이에 텍스트가 나타납니다.   |
|  | 제어 키     | 해당 키를 누릅니다.  |
| —   | 결과       | 수행한 단계의 결과를 나타냅니다.   |
| ⇒   | 상호 참조    | 종합적이거나 상세한 정보를 참조합니다.  |

## 1 안전 지침

이장은 제품을 안전하게 취급할 경우 준수해야 하는 일반규칙을 제공합니다.

### 신체상해 / 측정기손상방지

- › 충전부위 또는 근처에서 측정기와 센서를 사용하여 측정하지마십시오.
- › 측정기/프로브를 솔벤트와 함께 보관하지않으며 건조제를 사용하지마십시오.

### 제품 안전 / 보증 청구 조건

- › 기술자료에 규정된 파라미터내에서만 측정기를 작동하십시오.
- › 측정기는 항상 올바른 용도로 사용하고 무리한 힘을 가하지마십시오.  
70 °C 이상에서 사용하도록 명시적으로 허용하지 않는한, 핸들과 공급라인을  
70 °C 이상의 온도에 노출시키지 마십시오.  
프로브 / 센서에 주어진 온도는 센서의 측정범위와 관련있습니다.
- › 유지보수와 수리목적으로 사용설명서에 명시된 경우에만 측정기를 여십시오.  
사용 설명서에 설명된 유지보수 작업만 수행하십시오.  
이때 규정된 단계를 준수해야 하며 안전을위해 testo 정품만을 사용하십시오.

### 올바른 폐기 처분

- › 결함있는 충전배터리/사용한배터리는 지정된 수집장소로 가져가십시오.
- › 수명이 다한 제품은 testo로 보내면 당사에서 친환경적인 방법으로 폐기하겠습니다.

## 2 용도

이장은 제품의 용도를설명합니다.

설계된 용도에만 제품을 사용하십시오. 사용상 의문이 있으면 당사에 문의하십시오.

이제품은 아래와 같은작업/용도로 설계되었습니다:

- 목재및 건축자재의 수분에 대한 신속하고 비파괴적인 평가.

**I** CM이나 Darr-Wage (건조 및 중량 측정) 방법과 같은 참조 방법을 대체하지 않습니다.

**I** 이 측정기는교정할 수 없습니다.

다음과 같은 곳에서 제품을 사용하지마십시오:

- 폭발위험이 있는지역.



전압에 영향을 받는재료.

전기 감전!

▶ 확실치 않은경우, 측정전에 재료에 전기가 공급되는지 여부를 확인하십시오 (예: 벽에물로 인한 피해가 발생한경우)

### 3 제품 설명

이 장은 제품의 구성요소 및 기능에 대해 설명합니다.

#### 3.1 표시 및 제어 장치

개요



- ① 접촉플레이트
- ② 디스플레이
- ③ 제어 키
- ④ 배터리 함(뒷면)

개요

| 키 | 기능   |
|---|--|
|   | 측정기 켜기; 측정기 끄기(길게누름)                                 |
|   | 디스플레이 라이트 켜기/끄기                                      |
|   | 측정값 보관, 최대/최소값 표시, 구성모드 열기/종료 (길게 누름); 구성모드에서: 입력확인. |
|   | 구성모드에서: 값 증가, 옵션 선택.                                 |
|   | 구성모드에서: 값 감소, 옵션 선택.                                 |

주요 표시내용

| 표시내용 | 의미  |
|------|---|
|      | 배터리용량 (디스플레이우측하단): <ul style="list-style-type: none"> <li>배터리기호의 4개 세그먼트가 켜져있음: 배터리 완전충전 상태.</li> <li>배터리기호의 세그먼트가 켜지지않음: 배터리 충전이 거의없는 상태.</li> </ul> |

#### 3.2 공급 전압

전압은 9V 모노블록 배터리 (구매시 포함) 또는 충전용 배터리를 통해 공급됩니다. 주전원으로 측정기를 작동하거나 측정기의 충전기를 충전할 수 없습니다.

#### 3.3 습도 측정 절차

비파괴자기장 측정은 물분자가 감쇠되어 전기장을 변화시키는 능력을 활용합니다. 이 전기장은 접촉 플레이트를 통해 재료를 통과하여 약5cm (2인치) 깊이의 측정 필드를 생성합니다.

다음과 같은요소가 측정 결과에 영향을 줄수 있습니다:

| 요소     | 이상 조건  |
|--------|--|
| 측정 깊이  | 재료 두께 > 5cm (> 2"). 주의사항: 재료표층이 내층보다 측정 결과에 더 많은 영향을 미칩니다. |
| 재료 표면  | 재료표면에 대해 접촉플레이트를 가능한 수평을 유지하십시오.                           |
| 재료 특성  | 공기가 포함되지 않도록 재질이 가능한 한 균일해야 합니다.                           |
| 수분 분포  | 가능한 균일해야 합니다.  |
| 금속및전기장 | 가능한 없어야 합니다.   |

## 4 시험 작동



이장은 제품을 시험 작동하는데 필요한 단계를 설명합니다.

- 디스플레이의 보호 필름제거: 보호 필름을 조심스럽게 벗겨냅니다.
- 배터리 / 충전 배터리삽입:
  - 1 배터리함 덮개를 화살표 방향으로 밀어 측정기 뒷면의 배터리함을 엽니다.
  - 2 배터리 / 충전 배터리 (9V 모노블록)를 극성에 맞추어 삽입하십시오!
  - 3 배터리함 덮개를 제자리에놓고 화살표 방향으로 밀어 배터리 함을 닫습니다.


## 5 작동

이장은 제품을 사용할때 자주 실행해야 하는 단계를 설명합니다.

### 5.1 측정기 켜기/끄기



- 측정기 켜기:
  -  을 누릅니다.
  - 현재 측정값이 나타납니다.
- 측정기끄기:
  - 디스플레이가 꺼질때까지  를 (약 2 초동안) 누릅니다.

### 5.2 디스플레이 라이트켜기/끄기




- 디스플레이 라이트 켜기 / 끄기:
  - ✓ 측정기를 켭니다.
  -  을 누릅니다.

## 5.3 설정하기

### 1 구성 모드를 열려면:

- ✓ 측정기가 켜져있고 측정 보기상태에 있습니다. Hold, Max 또는 Min은 활성화 되지않습니다.
- 디스플레이가 바뀔때까지 를 (약 2 초동안) 누릅니다.
- 그러면 측정기가 구성 모드가 됩니다.
-  을  사용하여 다음과 같은 기능으로 전환할 수 있습니다. 언제든지 구성모드를 종료할 수 있습니다. 그렇게 하려면 측정기가 측정 보기로 변경될때 까지 를(약 2 초동안) 누릅니다. 구성 모드에서 이미 변경된 모든 내용은 저장됩니다.






### 2 자동 꺼짐 설정하기:

- ✓ 구성모드가 열리고 Auto Off가 깜박입니다.
-  /  를 사용하여 원하는 옵션을 선택한 후,  을 사용하여 확정합니다.
- on: 10 분동안 아무키도 누르지않으면 측정기가 자동으로 꺼집니다.  
예외: 기록된 측정값이 디스플레이에 표시됩니다.  
(Hold 또는 Auto Hold가 켜짐).
- oFF: 측정기가 자동으로 꺼지지 않습니다

## 6 측정

이장은 제품을 사용하여 측정하는데 필요한 단계를 설명합니다.

### ➤ 재료 특성곡선 설정하기:

- 1 목재 습도(F)와 건물자재 습도(M)의 표시 내용을 전환합니다:
  -  이나  을 누릅니다.
- 2  /  를 사용하여 원하는 옵션을 선택한후,  을 사용하여 확정합니다.

| 표시내용 | 카테고리    | 예시                                     |
|------|---------|--|
| F 1  | 연목재     | 스프루스, 낙엽송, 체리, 소나무, 포플러, 메란티           |
| F 2  | 경목재     | 너도밤나무, 오크, 단풍나무, 물푸레나무, 미송, 호두나무, 자작나무 |
| F 3  | 칩보드     |  |
| M 1  | 시멘트스크리드 |  |
| M 2  | 경석고스크리드 |  |
| M 3  | 콘크리트    |  |
| M 4  | 벽돌      |  |
| M 5  | 고절연벽돌   |  |
| M 6  | 석회암     |  |
| M 7  | 가스콘크리트  |  |
| CAL  | 시험 특성   | 현장 측정에 부적합!                            |

### ➤ 측정하기:

✓ 측정기를 켜고 측정 보기 상태에 있어야 합니다.

› 측정기를 접촉 표면에 수평으로 유지시킵니다.

안정된 값이 표시 될때까지 접촉 압력을 1~3kg으로 천천히 올리십시오.

**0** 수분을 평가하려면 여러 위치 또는 여러시간에 여러번 측정해야 합니다.

**0** 건조공정에서, 표시된 측정값은 개별적인 경우에 도움의 값일수있습니다.

이는 재료 구성성분과 여러 습도 경사도의 결과로 발생합니다.

음의 측정값이 표시되면 건조 과정이 거의 끝났습니다.

즉, 값이 음수일수록 재료는 더 건조한 상태를 의미합니다.

**0** 접촉 압력을 잘평가하려면, 애초에 측정기를 저울과 비교하며 압력을 가할수 있습니다.

### ➤ 측정값을 보관하며 최대/최솟값을 나타냅니다:

현재 측정값을 기록할 수 있으며 측정기가 켜진 다음에 최대값과 최솟값을 표시할 수 있습니다.

원하는 값이 표시 될때까지 을 여러번 누릅니다.

– 아래 내용이 차례대로 표시됩니다:

- Hold: 기록된 측정값
- Max: 최댓값
- Min: 최솟값
- 현재 측정값

### ➤ 최대/최솟값 재설정:

기기를 껐다가 다시 켜면 최댓값과최솟값이 재설정됩니다.

## 7 관리 및 유지보수

이장은 제품의 기능을 유지하는 한편 사용수명을 연장하는데 도움이 되는 단계를 설명합니다.

### ➤ 하우징 청소:

› 하우징이 더러우면, 축축한 천(비눗물)으로 하우징을 청소하십시오. 이때 강한 세제나 용제를 사용하지 마십시오!

### ➤ 배터리/충전지 교체하기:

✓ 이때 측정기 전원을 끕니다.


1 배터리함 덮개를 화살표 방향으로 밀어 측정기 뒷면의 배터리 함을 엽니다.

2 배터리 / 충전지 (9 V 모노블록)를 극성에 맞추어 삽입하십시오!

3 배터리함 덮개를 제자리에 놓고 화살표 방향으로 밀어 배터리함을 닫습니다.

## 8 질의응답

이장은 자주 묻는 질문에 대한 답변을 제공합니다.

| 질문  | 추정 원인                                   | 해결책                 |
|---|---|---------------------|
|  표시됨<br>(디스플레이의 우측 하단) | · 배터리 거의 사용됨                            | · 배터리 교체            |
| 측정기가 스스로 꺼짐   | · Auto Off 기능이 켜져 있음<br>· 배터리 잔량이 너무 낮음 | · 기능 해제<br>· 배터리 교체 |
| 디스플레이 반응 늦음   | · 주위온도가 매우 낮음                           | · 주위온도 높임           |
| uuuu 표시   | · 측정범위 미달                               | · 측정범위유지            |
| oooo 표시   | · 측정범위 초과                               | · 측정범위유지            |

여기에서 질문에 대한 답변을 얻을 수 없으면, 대리점이나 testo 고객센터센터에 문의하십시오. 연락처는 보증카드나 인터넷 [www.testo.com](http://www.testo.com)에서 확인할 수 있습니다.

## 9 기술자료

| 특성    | 값                                     |
|-------|---------------------------------------|
| 파라미터  | 건조 질량의 중량 %의 수분 함량                    |
| 측정범위  | 목재: < 50 % / 건축재료: < 20 %             |
| 분해능   | 0.1 %                                 |
| 프로브   | 접촉 플레이트(일체)                           |
| 측정속도  | 0.5 초                                 |
| 작동온도  | 5 ~ 40 °C (41 ~ 104 °F) / 10 ~ 80 %RH |
| 보관온도  | -20 ~ 70 °C (-4 ~ 158 °F)             |
| 공급 전압 | 1 x 9 V 모노블록 배터리/충전지                  |
| 사용 수명 | 60 시간                                 |
| 방수 등급 | IP30                                  |
| EC 지침 | 2004/108/EC                           |
| 보증기간  | 2년 (소모품 제외)                           |

## 10 도움말

이장은 자주 묻는 질문에 대한 답변을 제공합니다.

| 재료       | 수분           |
|----------|--------------|
| 연목재      | 9 ± 3 % (중량) |
| 경목재      | 9 ± 3 % (중량) |
| 칩보드      | < 8 % (중량)   |
| 시멘트 스크리드 | < 3 % (중량)   |
| 경석고스크리드  | < 0.5 % (중량) |
| 콘크리트     | < 2.2 % (중량) |
| 벽돌       | < 1 % (중량)   |
| 고 절연 벽돌  | < 2.5 % (중량) |
| 석회석      | < 1.3 % (중량) |
| 가스 콘크리트  | < 5 % (중량)   |

<sup>1</sup>주위 온도는 20 °C이고 습도는 65%RH입니다.

## 11 부속품/예비부품

| 지정 | Article no. |
|----|-------------|
| 사례 | 0516 0210   |

부속품과 예비부품의 전체 목록을 보려면 제품 카탈로그와 브로셔를 참조하거나 당사 웹 사이트를 방문하기 바랍니다: [www.testo.com](http://www.testo.com)

# 품 질 보 증 서

testo 제품은 엄격한 품질관리 및 검사과정을 통해 만들어진 제품입니다.  
제품은 testo Korea에서 제공한 설명서에 따라 사용해 주시기 바랍니다.

## ■ 서비스 안내

- 1) 구입하신 제품에 이상이 있을때는 즉시 구입하신 판매사원이나 대리점으로 연락하여 주십시오.
- 2) 서비스를 받을 때에는 본 보증서를 반드시 제시해 주십시오.

## ■ 서비스 내용

- 1) 무상서비스
  - 본 제품의 무상 보증기간은 구입일로 부터 본체는 2년, 센서는 1년입니다.
  - 고객의 정상적인 사용상태에서 고장이 발생하였을 경우 testo Korea 서비스팀에서 보증기간 동안 무상으로 수리해 드립니다.
- 2) 유상서비스
  - 고객이 사용하는 주위 환경으로 인해 발생하는 고장 (먼지 이물질로 인한 손상)
  - 고객의 실수로 인해 이물질이 제품에 투입되어 제품의 분해가 필요한 경우
  - 취급 부주의로 고장 및 파손이나, 고객이 즉시 분해했을 경우
  - 본사가 지정하는 수리요원 이외의 사람이 제품의 내용을 변경 또는 손상시킨 경우

|       |  |           |           |
|-------|--|-----------|-----------|
| 제 품 명 |  | 보 증 기 간   | 구입일로부터 2년 |
| 모 델 명 |  | 구 입 날 짜   |           |
| 구 입 처 |  | Serial No |           |

본 보증서는 정품임을 입증하는 서류이므로  
보증서가 없는 제품은 정상적인 제품이 아닙니다.  
본 보증서는 재발행이 되지 않으므로 소중히 보관해 주시기 바라며  
서비스 및 기술지원 요청 시 반드시 제시하여 주시기 바랍니다.

테스토 코리아 (유)



# 고 객 카 드

|           |  |
|-----------|--|
| 제 품 명     |  |
| 모 델 명     |  |
| Serial No |  |
| 구 입 처     |  |
| 구입날짜      |  |
| 회 사 명     |  |
| 부 서 명     |  |
| 담당자명      |  |
| 이 메 일     |  |
| 전화번호      |  |
| 팩스번호      |  |
| 주 소       |  |

고객카드를 우편이나 팩스로 보내주시는 분께  
소정의 상품을 보내드립니다.

**testo Korea Ltd**

서울특별시 영등포구 선유로 11 KT&G 빌딩 5층  
| TEL : (02) 2620-8100, 2672-7200 | FAX : (02) 2679-9853  
E-mail : testo@testo.co.kr website : www.testo.co.kr



**테스토코리아(유)**

서울특별시 영등포구 선유로 11 KT&G빌딩 5층

TEL: 02) 2672-7200 FAX: 02) 2679-9853

E-mail: testo@testo.co.kr

**www.testo.co.kr**