We measure it.

testo 445 / testo 645 . VAC 계측기

사용 설명서

TESTO KOREA QR CODE

목차

소개 ····· 4
취급 ····· 5
최초 계측 ····· 6
기기 설명
  키패드/연결 지정 ····· 7
  디스플레이 ····· 8
제어 개요 ····· 9-10

1. 현재 계측 ····· 11
  전원 켜기 / 변수 선택/저장 / 출력 ····· 11

2. 계측 기능 ····· 12-14
  값 고정 / 최대 및 최소 측정치 ····· 12
  다중-포인트 평균 산출 ····· 13
  시간 지정 평균 산출 ····· 14

3. 위치 선택 ····· 15

4. 변수 설정 ····· 16-18
  시스템 조정 (Testo645) ····· 16
  습도 프로브 조정 ····· 17
  산출한 습도 변수 (td°C;g/m³; g/kg; J/g) ····· 17
  CO_2 ppm - Vol% 전환 (Testo445) ····· 17
  디퍼런셜 압력 프로브 초기화 (Testo445) ····· 18
  디퍼런셜 압력 프로브의 m/s 활성화 (Testo445) ····· 18
  볼륨 플로우의 활성화 및 덕트 단면 설정 ····· 18
  속도 및 디퍼런셜 압력 프로브 (Testo445) ····· 18

5. 메모리 설정 ····· 19-22
  개요 ····· 19
  수동 저장 ····· 20
  자동 저장 ····· 20
  메모리 내용 조회 / 출력 ····· 21
  메모리 내용 지우기 / 출력 예 ····· 22

6. 기기 설정 ····· 23-27
  절전 기능 ····· 23
  충전지 또는 배터리를 이용한 전원 공급 설정 ····· 24

날짜/시간 설정 ····· 25
절대 압력 및 밀도 보정을 위한 변수 설정 ····· 26
단위 선택 ····· 27
출하시 설정으로 초기화 ····· 27

7. 속도 계측 ····· 28-29
볼륨 플로우 퍼널 (Testo 445) ····· 28
피토관 및 압력 프로브 (Testo 445) ····· 29
온도 풍력 프로브 (Testo 445) ····· 29

8. CO/CO_2 계측 ····· 30-31

절대 압력 계측 ····· 32-33
오류 메시지 ····· 34
기술 정보 ····· 35-36
주문 정보 ····· 37-44

소개

고객 여러분께,
여러분은 Testo 계측기를 선택하심으로써 올바른 선택을 하셨습니다.
매년 수천명의 고객들이 높은 수준의 저희 제품을 구매하고 있습니다. 여기에는 다음과 같은 이유가 있습니다.

1) 가격대 성능비. 적절한 가격의 신뢰할 수 있는 품질
2) 최대 2 년까지의 연장 품질 보증 기간 – 기기별로 다름!
3) 지난 40 여년간의 전문성에 기반하여 여러분의 계측 요구에 대한 이상적인 솔루션을 제공
4) ISO9001 인증을 통해 확인되는 높은 품질 수준
5) EU 에서 요구하는 CE 인증

CE 적합성에 대한 인증에 따라, 본 기기는 89/336/EWG 규정을 준수함.

© 1999 Copyright Testo Gmbh & Co.
Testo 445/645 에 포함된 소프트웨어 및 소프트웨어 구조는 전세계적으로 저작권법에 의해 보호됨.

취급

사용하기 전에 숙지하십시오!

전기가 흐르는 부품에 대해서는 계측을 수행하지 마십시오!

다음과 같은 경우에는 전원 버튼을 사용하여 기기의 전원을 켜거나 끄지 마십시오.
- 기기 설정시 - 자동 저장시

기기를 Comfort 소프트웨어에 연결하기 전에 자동 저장을 완료하십시오.
기기가 올바른 작동을 하지 않는 경우, 배터리를 분리하였다가 다시 연결하십시오. 해당 오류 메시지가 화면에 표시됩니다. 33 쪽의 “오류 메시지” 를 참조하십시오.

최대 보관 및 운송 온도를 비롯하여 최대 동작 온도를 준수하십시오. (예를 들면, 기기를 직사광선으로부터 보호하십시오)

설정을 변경하는 경우 (예를 들면, 프로브의 변경) 프로브 전용 값은 기기의 전원이 켜 있을 경우에만 읽을 수 있으므로 기기의 전원을 끄십시오.

V24 케이블 (PC 연결용)은 언제든지 삽입할 수 있습니다. PC 케이블이 연결되어 있는 경우, 출력 명령은 동시에 사용할 수 없습니다.
프로브의 접점이 플러그-인 헤드에 올바로 연결되었는 지 확인하십시오. 프로브 핸들의 고정 너트는 단단히 고정되어야 합니다.

기기를 분해하거나, 부주의한 사용 및 충격을 주는 경우, 품질 보증에서 제외됩니다.

배터리 삽입

제품에는 9V 의 사각 배터리가 포함되어 있습니다.

기기 후면의 배터리 덮개를 열고 배터리를 삽입하십시오.
극성에 유의하십시오.
배터리 덮개를 닫으십시오.

대체 전원 공급, 충전 및 배터리 품질에 대한 자세한 정보는 “전원 공급” 부분을 참조하십시오.

주: 충전지 사용시 기기 설정을 준수하십시오.

최초 계측

기기 설명 및 제어 개요는 신속한 제품 소개를 제공합니다.

기기의 전원을 켜면, 가장 최근의 계측치를 볼 수 있게 됩니다. 그러나, 반드시 다음과 같은 기기의 데이터를 정의하거나 갱신해 주어야 합니다.

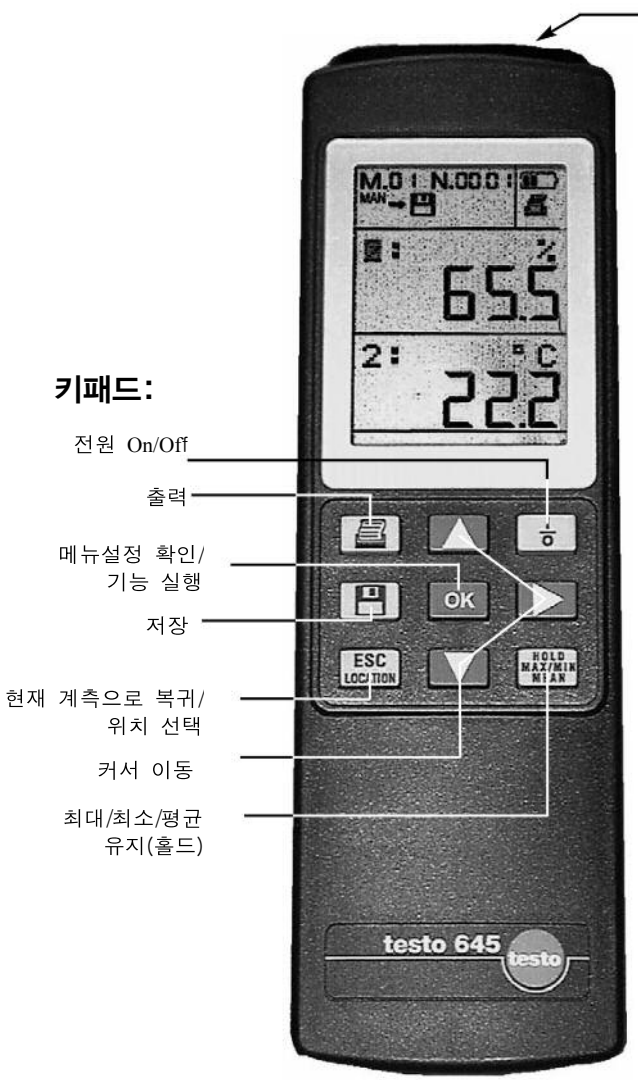
- 날짜/시간
- 자동 꺼짐
- 단위

다음과 같은 일부 설정은 PC 소프트웨어를 통해서만 할 수 있습니다 (주문 정보 참조)

- 위치 이름 (8 글자)
- 로그 헤딩 (24 글자) 예를 들면, 회사명, 측정치 출력시 함께 출력됨.

기기 설명

키패드/연결 지정



Testo 445

소켓 1:
- 가열식 속도 프로브 (가열 와이어 또는 볼)
- 베인 (유도식)
- 온도 프로브 (K/J/S T/C 또는 NTC)
- 디퍼런셜 압력 프로브 (비압전식)
- 절대 압력 프로브 (비압전식)
- CO_2 프로브 (2 빔 적외선 센서)
- CO 프로브

소켓 2:
- 습도(Capacitive) 및 온도 (NTC 또는 Ni10000) 조합 프로브
- 습도(Capacitive), 온도 (NTC) 및 속도 (ball)용 3-기능 프로브

RS232: PC 연결
12V: 전원 연결

Testo 645

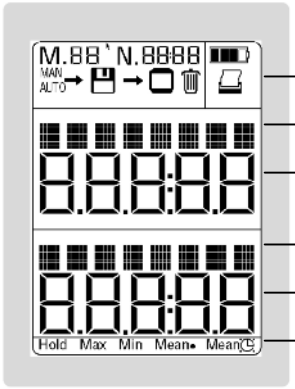
소켓 1:
- 온도 프로브 (T/C 타잎 K/J/S 또는 NTC)

소켓 2:
- 습도(Capacitive) 및 온도 (NTC 또는 Ni10000) 조합 프로브
- 온도 (PT100) 프로브

RS232: PC 연결
12V: 전원 연결

기기 설명

디스플레이



상단의 기호들은 아래의 설명 참조.

입력 소켓 및 변수의 이름.

첫줄의 계측치 표시.

위치 이름.

평균 산출시 시간/점의 갯수.

계측 기능 표시.

심볼 설명

M. 00

메모리 로그 번호 카운터. 수동 저장시, 저장된 측정치의 번호
자동 저장시, 계측 시리즈 번호 이 카운터는 메모리 조회시 단일 로그나 계측 시리즈를 검색하는 데 필요.

N. 0000

계측 주기의 저장을 위한 카운터 (자동 저장시에만 필요). 계측 시리즈의 계측 주기를 찾을 수 있음.

MAN → 💾

저장 버튼을 눌러 단일 계측을 수동으로 저장.

AUTO → 💾

자동 저장 프로그램이 설정되었음. 저장 버튼을 누르면 자동 저장 기능이 활성화됨.

💾 → ☐

메모리의 내용을 화면에 표시

💾 → 🗑

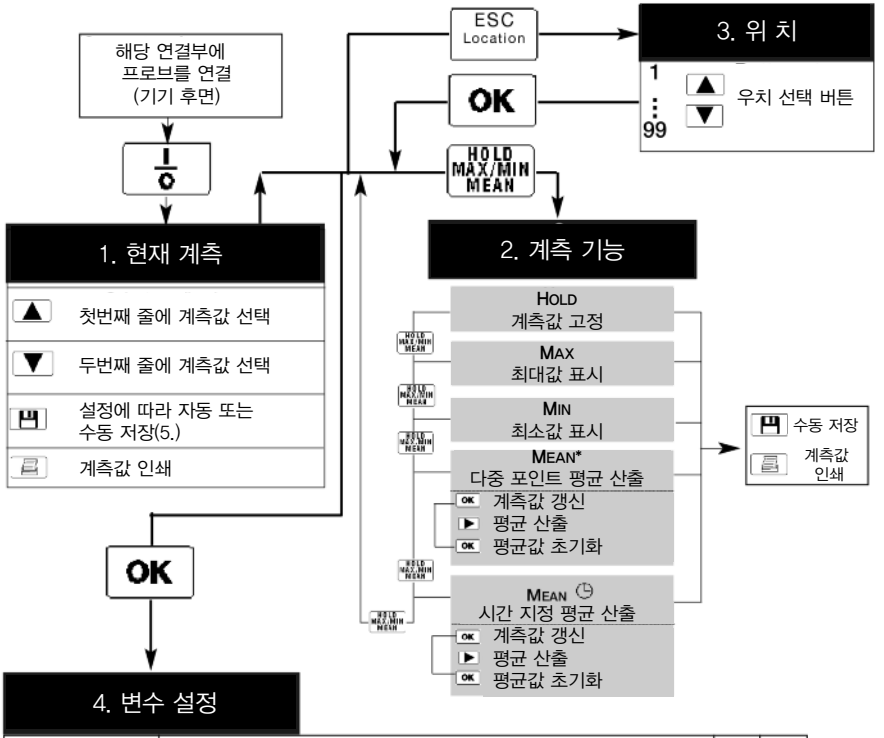
메모리의 내용을 삭제

이 심볼이 나타나면, 출력 기능이 활성화된 것임. 데이터 전송중에는 이 심볼이 깜빡임. 인쇄 버튼을 눌러 데스크탑 프린터로 출력 가능.

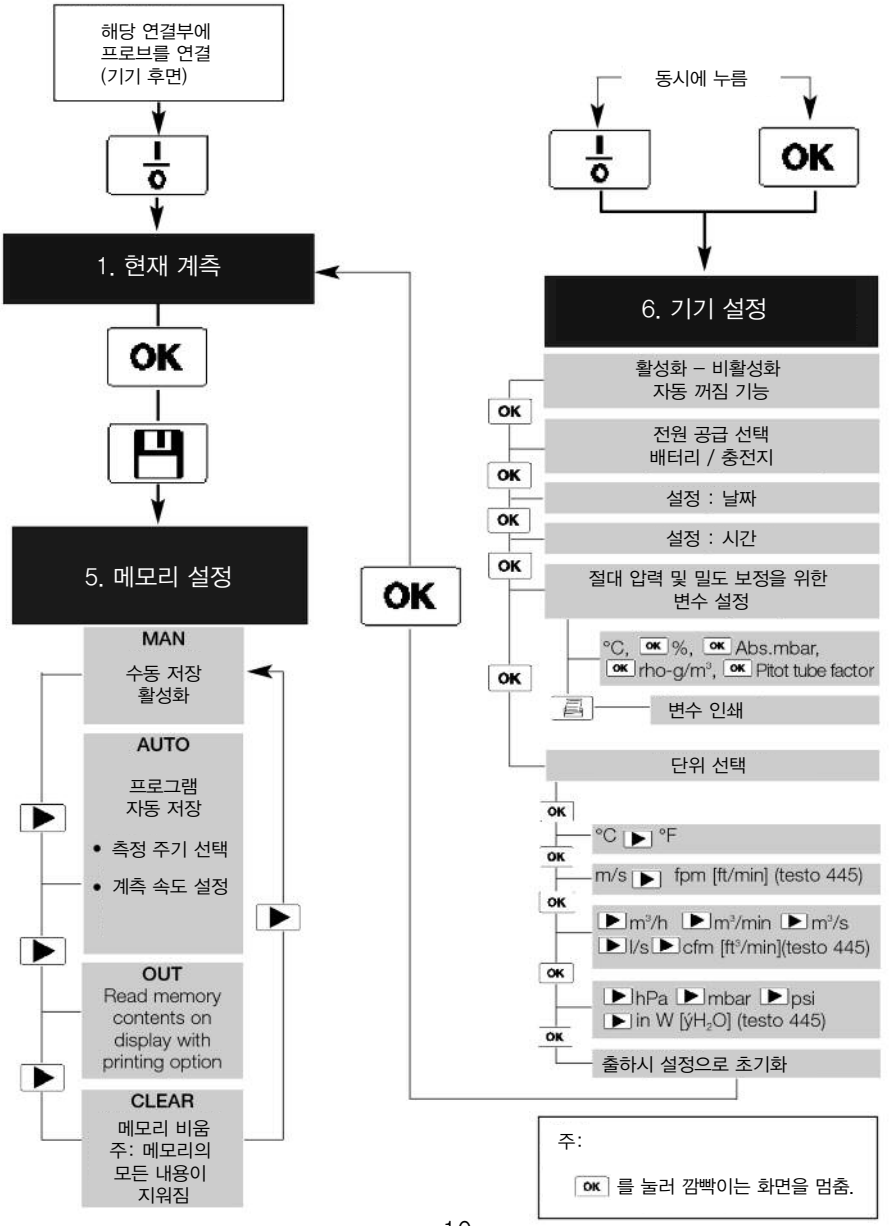
배터리 및 충전지의 잔량을 표시

내부가 빈 상태로 표시(심볼이 깜빡임)되는 경우, 배터리를 교환하거나 충전지를 충전해야 함을 표시. 1 분후에 자동으로 전원이 꺼짐.

제어 개요

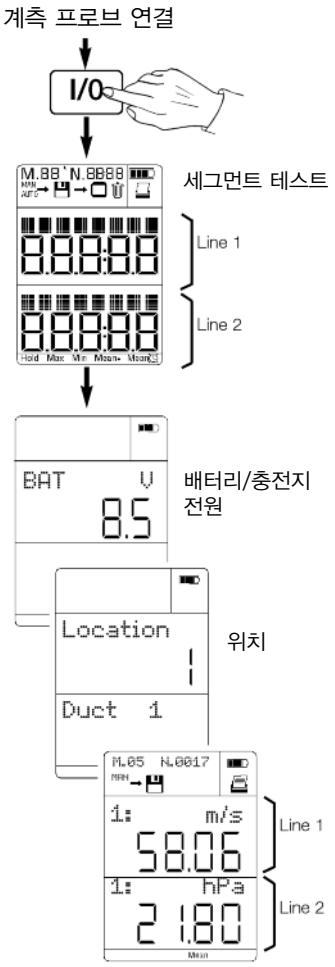


변수 선택	설정 기능은 선택한 계측에 따라 활성화됩니다. – 화면상의 커서가 깜빡임(1번 참조)	testo 645	testo 445
°C (4.1)	EEPROM 프로브를 통한 시스템 조정. Reset – 시스템 조정	X X	
% (4.2)	습도 프로브(0636.9740 및 0636.9715) / 3–기능 프로브의 확인 및 조정(0635.1540)	X	X
td (4.3)	계산된 습도 변수 선택 : td 이슬점 g/m3 – 절대 습도, g/kg – 습도 레벨, J/g – 엔탈피	X	X
m/s, mbar m3/h (4.4)	디퍼런셜 압력 프로브: 초기화, 활성화/비활성화 m/s, m3/h, mbar 속도 프로브 : 활성화/비활성화, m3/h, m/s 활성화도니 볼륨 플로우 계측에 대한 단면 입력 변경	X X	 X
ppm (4.5)	CO_2를 이용하여 ppm과 Vol%간에 전환 CO프로브의 초기화		X


해당 연결부에
프로브를 연결
(기기 후면)
1. 현재 계측
OK
5. 메모리 설정
MAN
수동 저장
활성화
AUTO
프로그램
자동 저장
• 측정 주기 선택
• 계측 속도 설정
OUT
Read memory
contents on
display with
printing option
CLEAR
메모리 비움
주: 메모리의
모든 내용이
지워짐
OK
동시에 누름
OK
6. 기기 설정
활성화 – 비활성화
자동 꺼짐 기능
전원 공급 선택
배터리 / 충전지
설정 : 날짜
설정 : 시간
절대 압력 및 밀도 보정을 위한
변수 설정
°C, OK %, OK Abs.mbar,
OK rho-g/m³, OK Pitot tube factor
변수 인쇄
단위 선택
°C ▶ °F
m/s ▶ fpm [ft/min] (testo 445)
▶ m³/h ▶ m³/min ▶ m³/s
▶ l/s ▶ cfm [ft³/min](testo 445)
▶ hPa ▶ mbar ▶ psi
▶ in W [ýH2O] (testo 445)
출하시 설정으로 초기화
주:
OK 를 눌러 깜빡이는 화면을 멈춤.

1. 현재 계측

전원 켜기/변수 선택/저장/출력



프로브를 소켓 1 과 2 에 연결하여 얻은 화면 첫째줄과 두번째 줄의 측정값들은 다른 줄에서 선택한 값을 제외하고는 모두 호출할 수 있습니다.

위 화살표 버튼을 이용한 1 번 줄의 스크롤

(1) 소켓을 선택.
(2) 변수를 선택.

다기능 프로브 사용시 이 버튼을 반복적으로 누르면 변수(°C, m/s 등)를 표시하도록 선택할 수 있습니다.

아래 화살표 버튼을 이용한 2 번 줄의 스크롤

(1) 소켓을 선택.
(2) 변수를 선택.

다기능 프로브 사용시 이 버튼을 반복적으로 누르면 변수(°C, m/s 등)를 표시하도록 선택할 수 있습니다.

아래에 설명하는 선택한 변수에 해당하는 메뉴를 통해 여러 처리 옵션을 사용할 수 있습니다.

계측값 표시 예

계측시 간단한 키 입력을 통해 다음과 같은 기능들을 활성화할 수 있습니다.

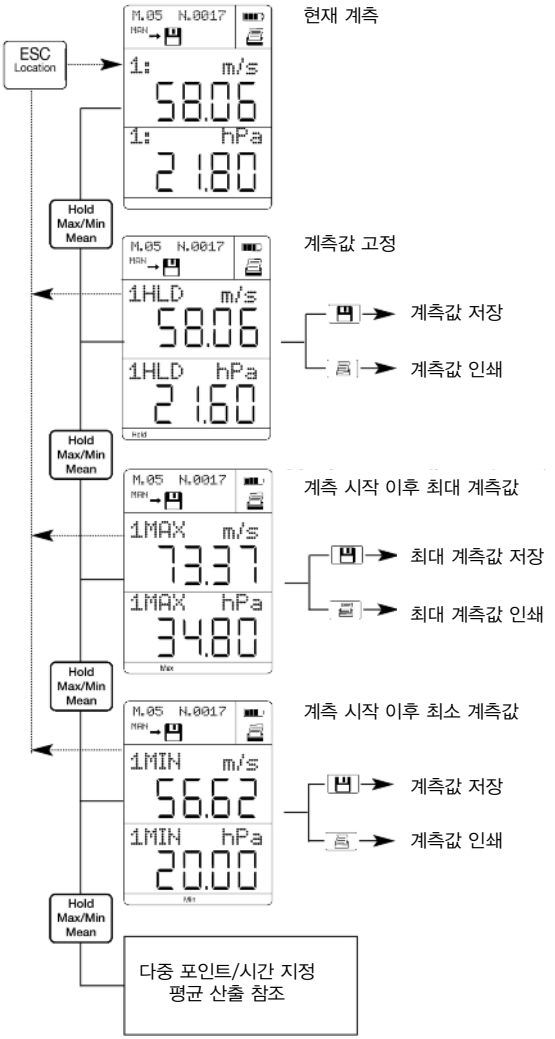
- 계측값 저장
  저장 설정(제5장)에 따라 수동 또는 자동 저장이 결정됨.
- 계측값 인쇄

출력 추가 정보

안전한 데이터 전송을 위해서 0.5m 의 거리를 초과하지 않도록 하십시오. 기기와 프린터 사이의 물체는 데이터 전송에 장애를 줄 수 있습니다. 프린터 사용 설명서의 안내에 따르십시오.

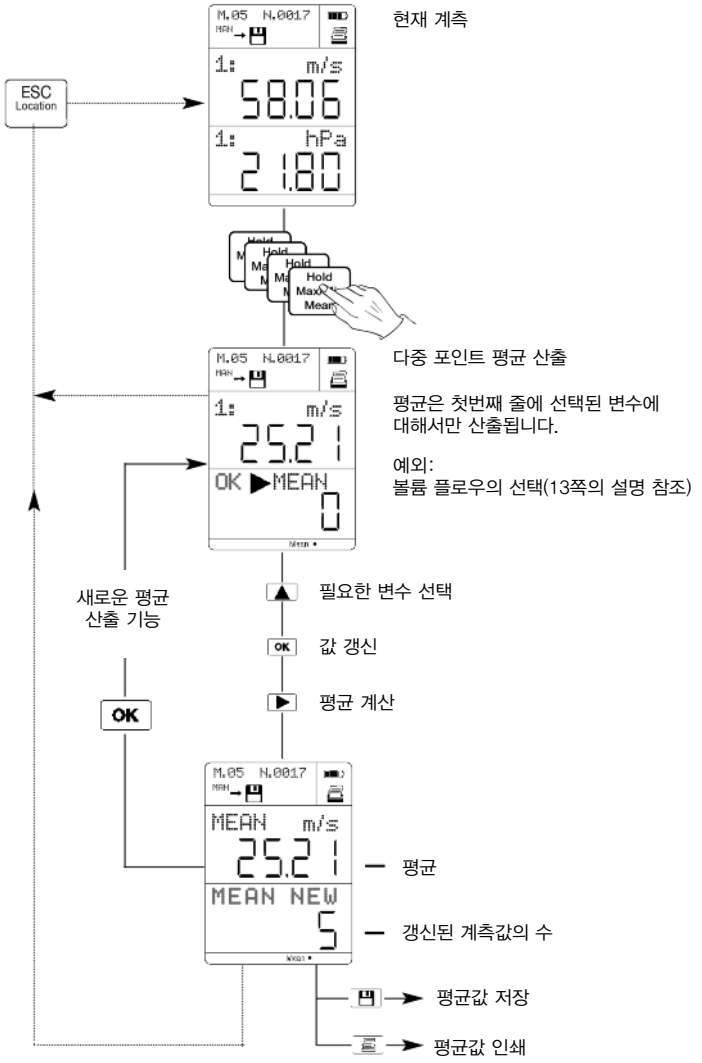
2. 계측 기능

값 고정/최대 및 최소 측정치



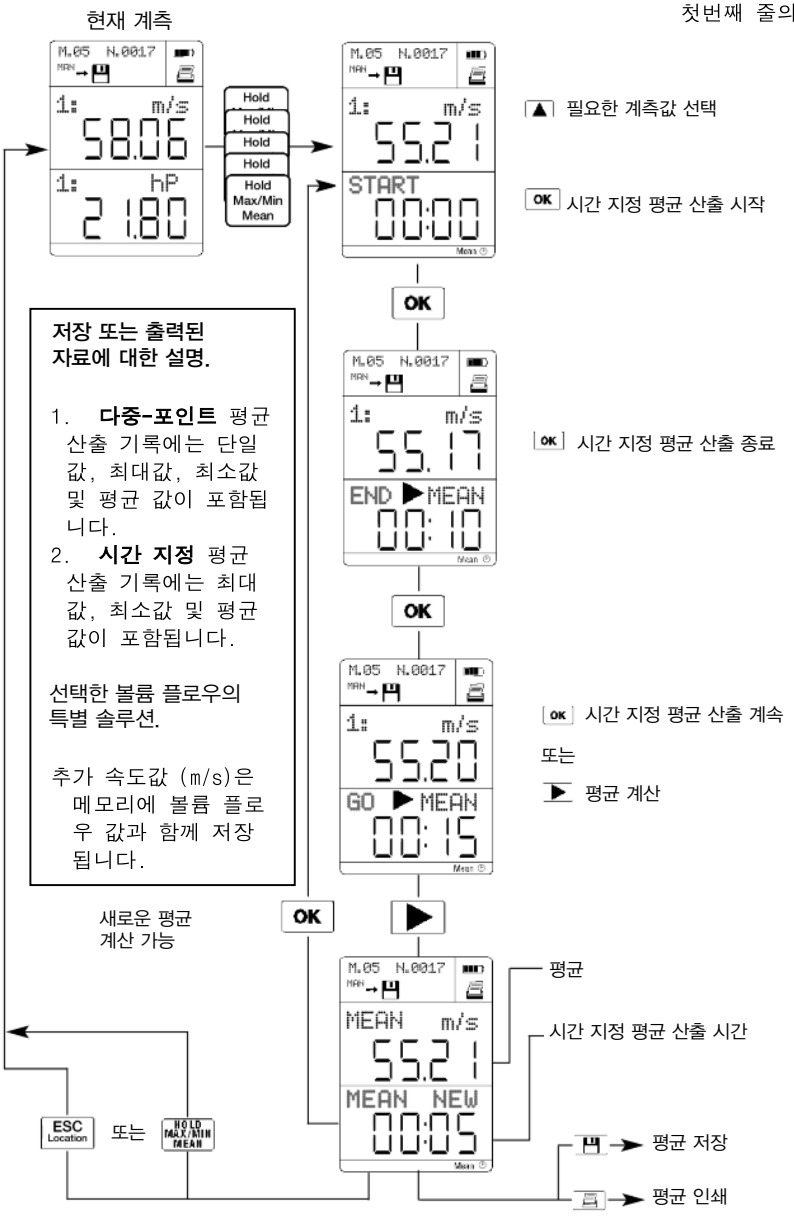
다중–포인트 평균 산출

첫번째 줄의 변수에만 해당



시간 지정 평균 산출

첫번째 줄의 변수에만 해당



저장 또는 출력된 자료에 대한 설명.

1. **다중-포인트** 평균 산출 기록에는 단일 값, 최대값, 최소값 및 평균 값이 포함됩니다.
2. **시간 지정** 평균 산출 기록에는 최대 값, 최소값 및 평균 값이 포함됩니다.

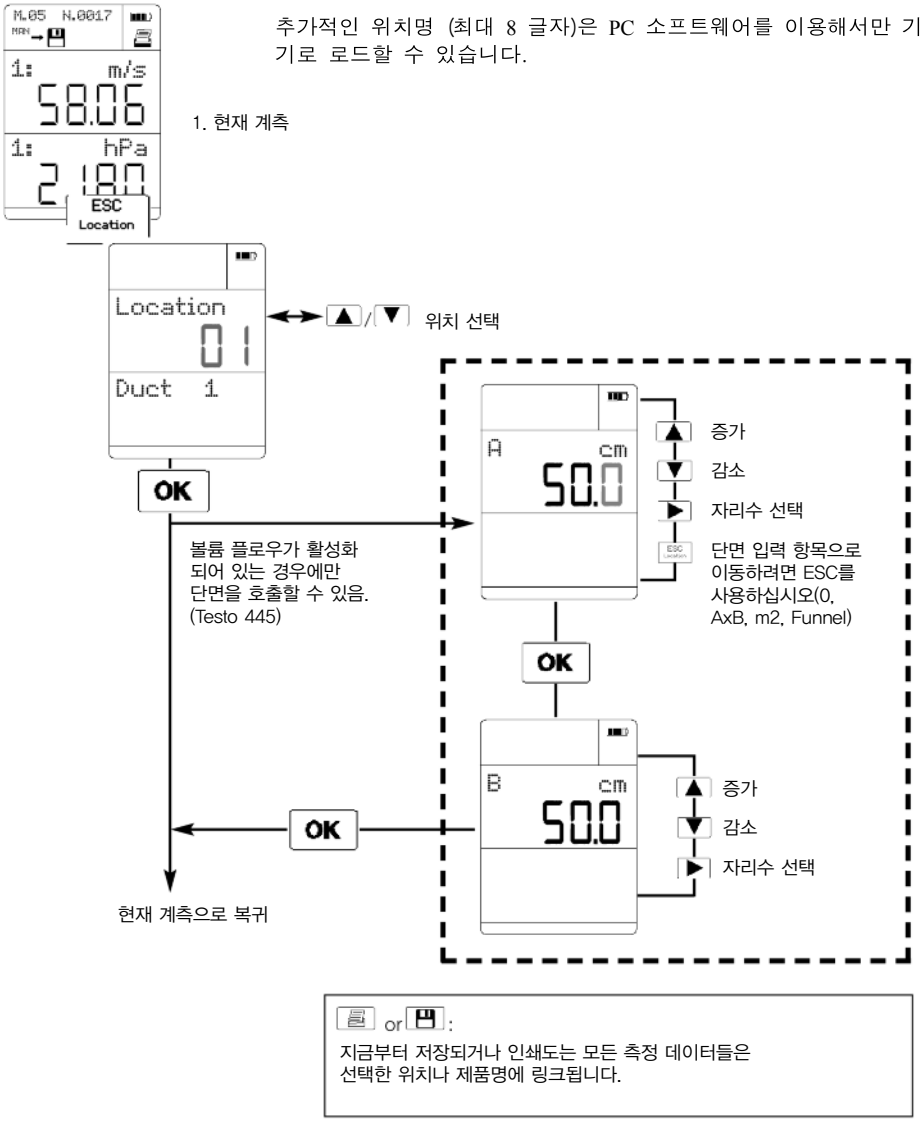
선택한 볼륨 플로우의 특별 솔루션.

추가 속도값 (m/s)은 메모리에 볼륨 플로우 값과 함께 저장됩니다.

3. 위치 선택

1 ~ 99 까지의 위치명은 출하시에 지정됩니다.

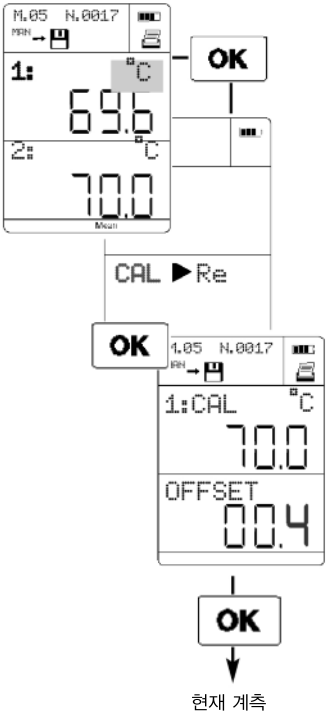
추가적인 위치명 (최대 8 글자)은 PC 소프트웨어를 이용해서만 기기로 로드할 수 있습니다.

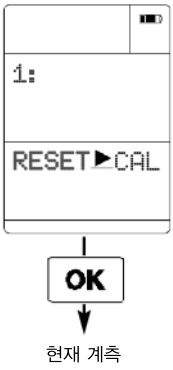


or :
지금부터 저장되거나 인쇄되는 모든 측정 데이터들은 선택한 위치나 제품명에 링크됩니다.

4. 변수 설정

시스템 조정(testo 645)





설정 기능은 선택한 측정값에 따라 활성화됩니다. – 화면상의 커서가 깜빡임.

시스템 조정 (Testo 645에만 해당):
Testo 645 와 EEPROM (부품번호: 0614.xxxx)을 장착한 프로브는 “영점 오류 조정 포인트”로 조정할 수 있습니다. 계측기에 저장된 프로브의 특성이 측정 포인트에서 오프셋됩니다. 이는 간단한 버튼 조작만으로 기기에 입력할 수 있습니다.

다음은 오프셋 계산을 위한 참조의 역할을 합니다.
- Testo 교정 인증
- 높은 정확도의 Pt100 프로브

정확한 Pt100 프로브로 소켓 2 에서, 부정확하기는 하나 신속한 프로브로 동일 물질에 대해 온도를 측정합니다. 오프셋 보정은 반드시 두 프로브가 같은 값을 나타내도록 이루어져야 합니다.

예: 소켓 2 의 참조 프로브가 70°C 를 나타내고 소켓 1 의 프로브가 69.6°C 를 나타내는 경우, 보정치는 0.4°C 가 됩니다.

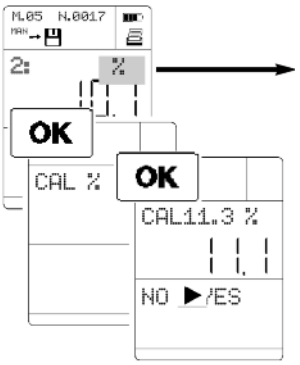
화면상의 깜빡이는 위치는 화살표 키를 이용하여 변경할 수 있으며 OK 버튼을 눌러 종료할 수 있습니다.

주:
오프셋은 프로브의 EEPROM 에 저장되며 기기의 전원을 켜는 경우에 자동으로 인식됩니다.
EEPROM 이 없는 프로브의 경우, 설정한 오프셋은 입력 소켓에 위치하게 됩니다.
이 오프셋 값은 기기의 전원을 켜거나, 저장 또는 인쇄할 때 표시되거나 인쇄됩니다.

시스템 조정의 삭제:
설정된 오프셋이 00.0 으로 초기화됩니다.

4. 변수 설정

조정: 습도 프로브/습도 변수/ppm–vol%

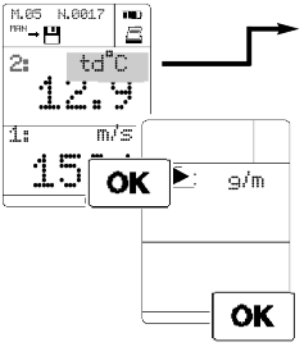


설정 기능은 선택한 측정값에 따라 활성화됩니다. – 화면상의 커서가 깜빡임.

습도 프로브의 조정
습도 프로브의 **감시 및 조정**
(0636.9740/0636.9715) 또는 3-기능 프로브 (0635.1540)

주의: 조정을 수행하려면, 프로브를 제어 및 조정 세트 (부품 번호 0554.0660)에 포함되어 있는 조정 컨테이너에 담그십시오. 사용 설명서(0973.1820)의 안내에 따르십시오.

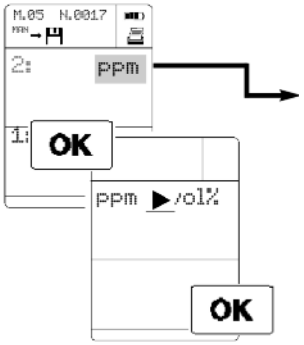
NO 깜빡임 → OK → 아무런 조정도 수행되지 않음.
YES 깜빡임 → OK → 프로브가 조정됨.
오른 화살표 → YES/NO 전환
OK → 선택을 확인하고 계측으로 복귀



산출한 습도 변수 표시
Testo 의 콤비 습도 프로브 (0636.9740)가 연결되어 있는 경우, Testo 445 와 Testo 645 는 온도 및 상대 습도와 아울러 산출한 습도 변수를 보여줍니다. 다음의 변수 중에서 선택할 수 있습니다.

td°C ▶ g/m³ ▶ g/kg ▶ J/g ▶ td°C…
노점 온도 절대 습도 습도 정도 엔탈피

습도 정도와 엔탈피는 압력에 따라 변하는 압력-종속적인 변수들입니다. 절대 압력은 반드시 설정하여야 합니다 (6. 기기 설정 – 변수 설정 부분 참조).



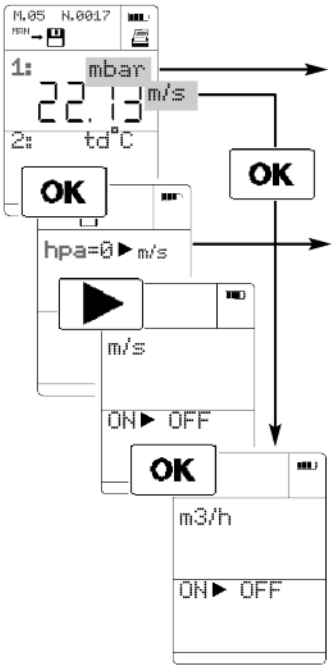
선택한 변수가 깜빡입니다.
오른 화살표 → 선택
OK → 선택을 확인하고 계측으로 복귀. 두번째 습도 변수가 표시됨.

CO_2 프로브가 연결된 경우, ppm과 vol%간에 전환 (Testo 445 기기에만 해당)

ppm ▶ vol% ▶ ppm…

선택한 변수가 깜빡입니다.
오른 화살표 → 선택
OK → 선택을 확인하고 계측으로 복귀.

압력 프로브 초기화/속도 및 볼륨 플로우의 활성화



설정 기능은 선택한 측정값에 따라 활성화됩니다. – 화면상의 커서가 깜빡임

디퍼런셜 압력 프로브 (Testo 445 전용)
활성화/비활성화 m/s, m³h, mbar

속도 프로브 (Testo 445 해당)
활성화/비활성화 m/s, m³h

OK 디퍼런셜 압력 프로브 (hPa)의 영점 조정 및 현재 계측으로 복귀

화면상의 속도(m/s)를 켜거나 끔.

▶ → ON/OFF 전환

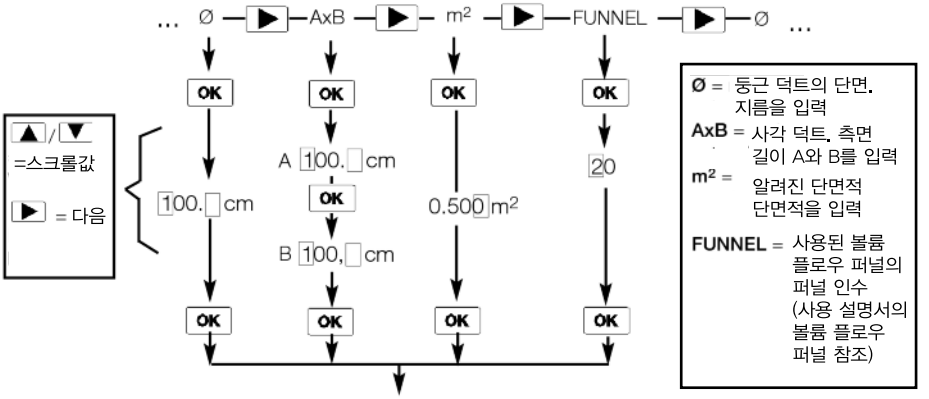
해당 깜빡임 설정은 OK 를 눌러 확인.

화면상의 볼륨 플로우 (m3/h)를 켜거나 끔.

▶ → ON/OFF 전환

OFF 깜빡임 → OK → 계측으로 복귀

ON 깜빡임 → OK → 덕트 단면 입력

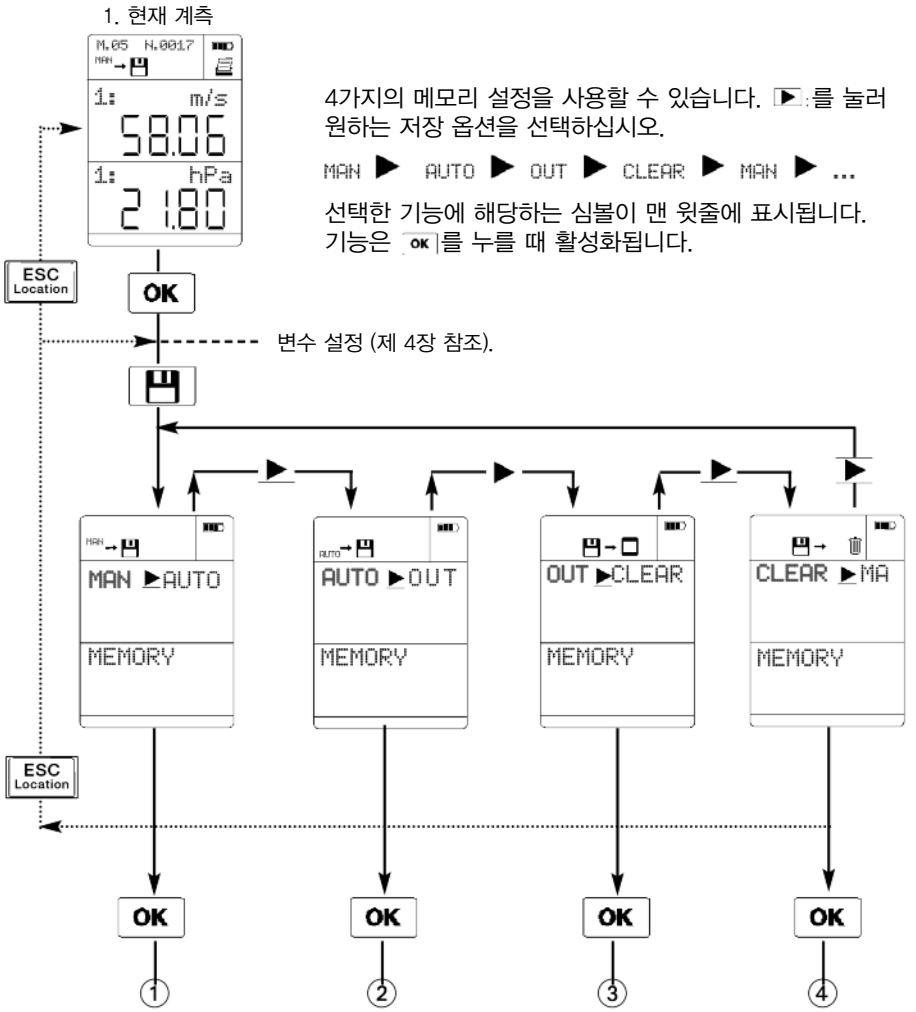


단면을 입력한 다음, 현재 볼륨 플로우 계측으로 복귀.

5. 메모리 설정

개요

메모리 설정 모드로 전환하려면, OK 를 누르십시오. 저장 버튼을 눌러 깜빡이는 저장 심볼을 확인하십시오 (멈춤).

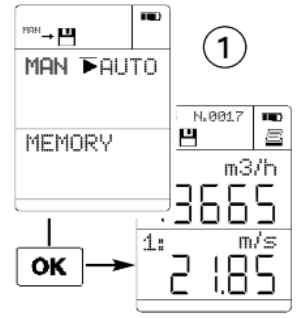


4가지의 메모리 설정을 사용할 수 있습니다. ▶를 눌러 원하는 저장 옵션을 선택하십시오.

MAN ▶ AUTO ▶ OUT ▶ CLEAR ▶ MAN ▶ ...

선택한 기능에 해당하는 심볼이 맨 윗줄에 표시됩니다. 기능은 OK 를 누를 때 활성화됩니다.

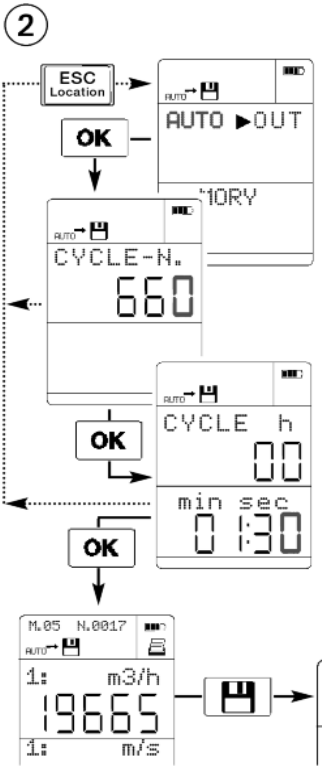
수동/자동 저장



MAN(수동 저장)
저장 버튼을 누를 때마다 측정 기록이 측정 값, 위치, 날짜 및 시간을 포함하여 기기에 저장됩니다. 화면 왼쪽 상단 코너에 있는 카운터는 이 위치에서 저장된 기록들의 수를 나타냅니다.

시간 지정 또는 다중-포인트 평균 산출 기록의 저장.

기록에는 최소값, 최대값 및 측정 평균값이 포함되며 또한 다중-포인트 평균 산출 기록에는 단일 값들이 추가로 포함됩니다.

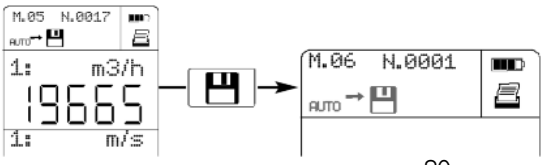


AUTO(자동 저장)
이 저장 기능이 설정되는 경우, 기기가 자동으로 지정된 주기마다 측정값들을 저장하게 됩니다 (로거 동작과 동일). 저장할 측정 주기 수 (CYCLE-N)와 주기 (CYCLE)은 프로그램해야 합니다.

1. CYCLE-N
기기가 자동으로 사용 가능한 최대 주기 수를 제공합니다. 화살표 키를 사용하여 필요한 수로 설정하십시오.
OK 버튼을 눌러 설정을 확인하십시오.

2. CYCLE
측정값들을 저장할 주기를 선택하십시오. 화살표 키를 사용하여 깜빡이는 위치를 변경할 수 있습니다. OK 버튼을 눌러 설정 값을 확인하십시오.

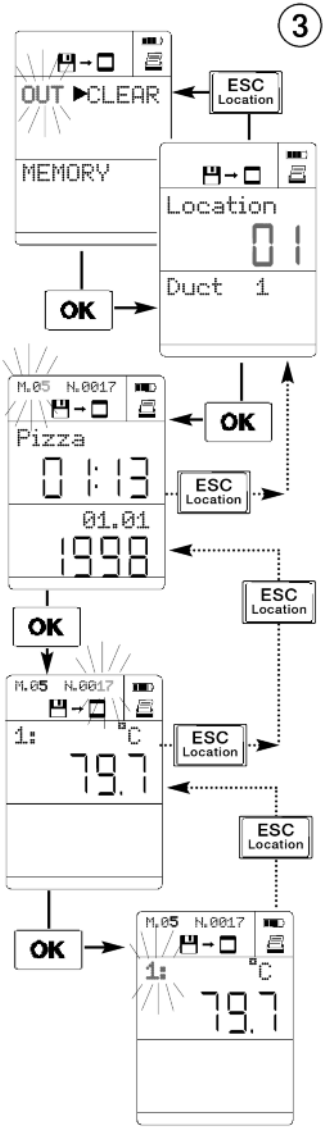
저장 버튼을 누르면 자동 저장이 시작됩니다. 프로그램된 계측이 수행될 때까지 심볼이 깜빡이게 됩니다.



ESC – 저장 작업 취소
Save – 자동 저장 기능을 다시 시작. 추가 측정이 이루어짐.

5. 메모리 설정

메모리 조회/출력



메모리 설정 모드로 전환하려면, OK를 누르십시오. 저장 버튼을 눌러 깜빡이는 저장 심볼을 확인하십시오 (멈춤). 전원 버튼을 누르면 출력이 취소됩니다.

OUT

1. 메모리 내용 보기 및 출력

"OUT" 표시가 깜빡이고 출력 버튼을 누른 경우, 메모리 내용 전체의 출력이 시작됩니다. 전원 버튼을 누르면 출력이 취소됩니다.

2. 위치 선택

OK 버튼이 활성화 된 경우, 필요한 위치를 선택할 수 있도록 선택 옵션이 화면에 나타납니다. 위/아래 화살표 키를 눌러 위치를 선택하십시오.
여기서, 출력 버튼을 눌러 출력이 활성화된 경우, 이 위치에 대한 모든 기록 (측정 값들 및 주기)이 출력됩니다.
전원 버튼을 누르면 출력이 취소됩니다.

3. 기록(LOG) 선택

위에서 선택한 위치를 OK 버튼을 눌러 확인하십시오. 화면에서 M.0x 카운터가 깜빡입니다.
위/아래 화살표를 눌러 로그 번호를 선택하십시오.
출력 버튼을 누르면 선택한 측정 기록이 출력됩니다.
측정한 값을 표시하려면, OK 버튼을 누르십시오.
전원 버튼을 누르면 출력이 취소됩니다.

4. 측정 주기 선택 (측정 기록이 일련의 측정값들로 구성된 경우에만 가능)
위에서 선택한 측정 기록을 OK 버튼을 눌러 확인하십시오. 화면에서 N.0x 카운터가 깜빡입니다.

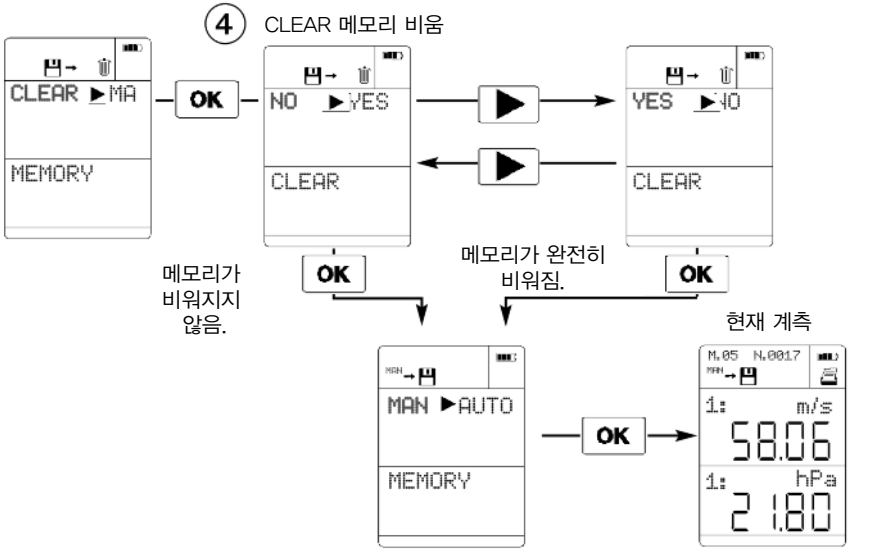
위/아래 화살표 키를 눌러 측정 주기를 선택하십시오.
출력 버튼을 누르면, 선택한 측정 주기가 출력됩니다.

ESC 버튼을 누르면, 한 화면 뒤로 이동하게 됩니다.

5. 메모리 설정

메모리 내용 삭제/출력 예

메모리 설정 모드로 전환하려면, OK 를 누르십시오. 저장 버튼을 눌러 깜빡이는 저장 심볼을 확인하십시오 (멈춤).



자동 저장 과정 출력 예

헤더
출력일
위치
로그
저장 시작 시간
저장
계측값

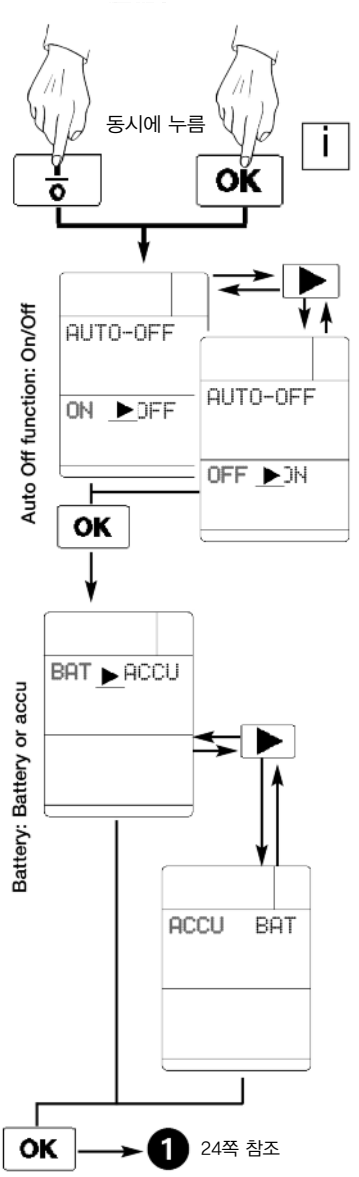
```
Firma Mustermann
31.08.1998  11:27:32
Raum 1

M.002
31.08.1998  11:26:59

cycle: 00:0002

     1:°C     2:%      2:°C
01    21.4     45.1     22.2
02    21.2     44.7     22.3
03    21.1     44.6     22.3
04    21.8     44.6     22.3

     2:m/s    2:td°C
01    1.00      9.8
02    1.66      9.7
03    2.01      9.7
04    1.52      9.7

Info :
```

수동 저장 출력 예

```
   Messrs. Smith
   31.08.1998
11:26:05
   Raum 1

   M.001
   31.08.1998
11:20:05

1:  21.4      °C
2:  44.7       %
2:  22.1      °C
2:  0.55     m/s
2:  9.6     td°C

Info :
```

6. 기기 설정

절전 기능/전원 공급



ESC 버튼은 모든 메뉴로부터 현재 계측으로 돌아올 수 있게 합니다.

기기의 전원을 켤 때 OK 버튼을 약 2 초간 누르십시오. (전원 버튼)

깜빡이는 위치는 화살표 버튼을 눌러 해당 위치로 이동한 다음 OK 버튼을 눌러 변경할 수 있습니다.

절전 기능
자동 꺼짐 (Auto OFF) 기능이 켜 있음 (“ON”)

5 분동안 버튼의 입력이 없거나 PC 와 통신을 하지 않은 경우, 기기의 전원이 자동으로 꺼집니다.

예외

- 주 전원 장치가 플러그-인 된 경우, 기기가 꺼지지 않음.
- 시간 지정 및 다중-포인트 평균 산출시 이 기능을 비활성화한 경우

중요:
기기는 반드시 배터리나 충전지 동작으로 설정되어야 합니다.

잘못된 기기 설정

- 충전지 사용이 설정되어 있는 상태에서 배터리를 삽입한 경우, 전원이 연결되어 있는 상태에서 충전 작업을 시도하는 경우 → **폭발의 위험이 있음**
- 배터리 사용이 설정되어 있는 상태에서 충전지를 삽입하여 사용하는 경우 → 충전지가 충전되지 않음.

전원

배터리 사용

9V 블록 배터리, 알칼리-망간 IEC 6LR61.
주 전원 장치를 통해 배터리를 손상시키지 않고도 병렬 전원을 사용할 수 있습니다.
가열식 프로브 사용시, 내부 저항이 너무 높아 프로브에 충분한 에너지가 공급되지 못하므로 아연 –탄소 배터리는 사용할 수 없습니다. 사용시, 기기의 전원이 꺼집니다.

충전지 사용

Testo 충전지 (품번. 0515.0025) 타잎: Ni-MH IEC 6F22.
충전지가 방전된 경우: 주 전원 공급 장치를 통해 병렬 전원 및 통시 충전이 가능.
주 전원장치를 충전지에 연결하십시오. 충전지를 충전할 것인지를 묻습니다. 충전지나 배터리를 연결하였습니까? 확인하십시오! 일반 배터리를 연결한 경우, 폭발의 위험이 있습니다.이 경우, “NO”를 선택하십시오.
충전지를 연결한 경우, OK 버튼을 이용하여 충전 확인에 “YES”로 답하십시오.

계측을 수행하지 않는 경우, 기기의 전원을 끌 수 있습니다. 충전지의 용량과 skads 전력이 표시됩니다. 충전지가 완전히 방전된 경우, 완전 충전하는 데 약 6 시간이 소요됩니다.

주 전원공급장치를 통한 기기의 올바른 충전은 상기에 언급한 Testo 충전지를 사용할 경우에만 보장됩니다. 다른 타잎의 충저지를 사용하는 경우, 외부 충전기를 사용하여 충전하여야 합니다.

주: 배터리/충전지 사용을 전환하거나 충전지나 배터리 없이 주 전원 공급 장치를 사용하여 작동시키기 전에 기기의 전원을 꺼야 합니다. 배터리/충전지를 분리하는 경우, 기기는 설정값(날짜 시간)들을 잃게 됩니다. 배터리/충전지의 용량은 화면에 표시됩니다.

- 배터리 용량 표시 심볼의 검게 채워진 각 칸은 25%의 용량을 나타냅니다.
- 마지막 칸이 깜빡이는 경우, 배터리/충전지가 거의 방전되었음을 의미합니다.
- 배터리 심볼이 빈 상태로 깜빡이는 경우, 배터리 교환/충전 필요. 기기의 전원이 1 분 후에 꺼집니다.

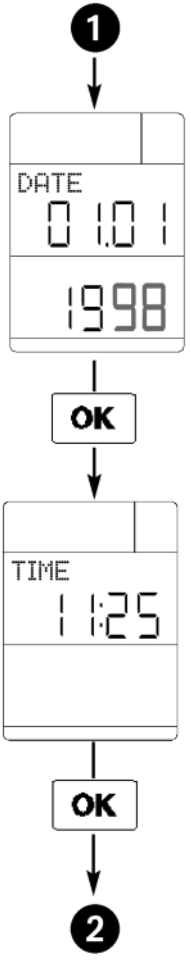
주전원 공급장치의 사용 (품번 0554.0088)

기기의 전원 공급장치 소켓에 주전원을 연결하십시오 (연결 지정 부분 참조)

6. 기기 설정

날짜/시간 설정

ESC 버튼은 모든 메뉴로부터 현재 계측으로 돌아올 수 있게 합니다.



날짜 설정

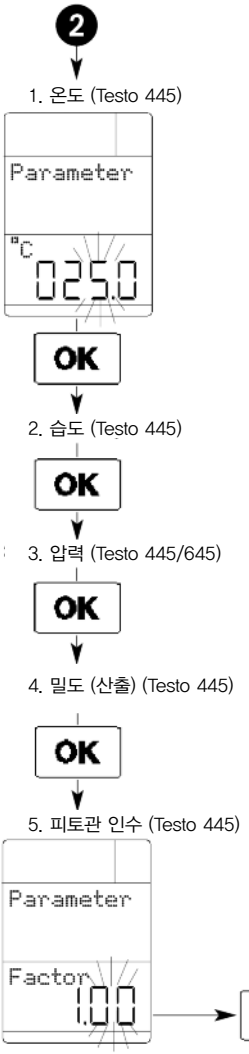
깜빡이는 위치는 화살표 버튼을 눌러 해당 위치로 이동한 다음 OK 버튼을 눌러 변경할 수 있습니다.

- 위/아래 화살표 = 스크롤
- 오른쪽 화살표 = 다음 위치

시간 설정

깜빡이는 위치는 화살표 버튼을 눌러 해당 위치로 이동한 다음 OK 버튼을 눌러 변경할 수 있습니다.

- 위/아래 화살표 = 스크롤
- 오른쪽 화살표 = 다음 위치



압력 및 밀도 보정을 위한 변수 설정:

습도 (g/kg, J/g), 속도 (가열식 프로브로 계측) 및 CO_2는 압력에 의존적인 변수들입니다.
피토관을 이용하여 속도를 계측하는 경우, 밀도가 계측에 포함되게 됩니다.

Testo 445/645는 자동으로 압력 및 밀도 보정을 수행합니다.
온도, 습도 및 절대 압력은 직접 입력해야 합니다.

3 변수들은 Testo 습도/온도 프로브(품번 0636.9740) 및 Testo 절대 압력 프로브(품번 0638.1645)를 사용하여 계측할 수 있습니다. 절대 압력 프로브 없이 절대 압력을 계측하는 방법에 대해서는 " 절대 압력 계측" 부분을 참조하십시오.

밀도는 다음의 3 값을 기반으로 하여 기기에 의해 자동으로 계산됩니다.

- 온도
- 습도
- 절대 압력

→ 밀도

출하시 설정:

- 온도 20°C
- 습도 50%RH
- 절대 압력 1013mbar

→ 밀도 1199g/m3

주:
출하시 설정된 밀도를 기준으로 사용하여 피토관으로 속도를 측정하는 경우, 측정 오류가 최대 10%에 달할 수 있습니다. 정확한 계측을 위해서는 변수들을 결정하고 기기에 설정해 주어야 합니다.

깜빡이는 위치는 화살표 버튼을 눌러 해당 위치로 이동한 다음 OK 버튼을 눌러 변경할 수 있습니다.

- 위/아래 화살표 = 스크롤
- 오른쪽 화살표 = 다음 위치

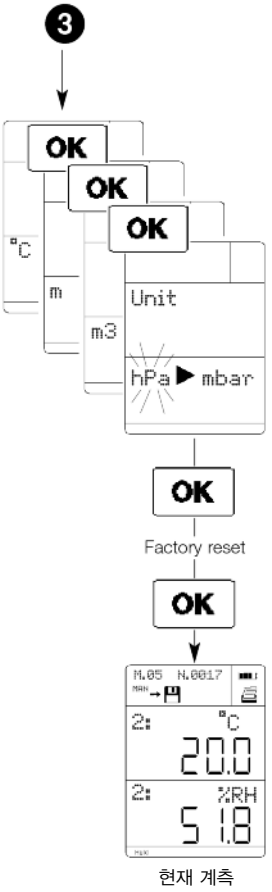
피토관 인수 설정

Testo 의 피토관 인수는 일정하게 1.00 을 유지하며 변경하지 않아도 됩니다. 다른 회사의 피토관을 사용하는 경우, 피토관 인수를 구매처에 문의한 다음 기기에 저장해 주어야 합니다.

6. 기기 설정

단위 선택/출하시 설정으로 초기화

ESC 버튼은 모든 메뉴로부터 현재 계측으로 돌아올 수 있게 합니다.



현재 계측

°C ▶ °F
선택한 변수가 깜빡입니다.

- 오른 화살표 - 선택
- OK – 선택 확인

m/s ▶ fpm (ft/min) (Testo 445 에만 해당)
선택한 변수가 깜빡입니다.

- 오른 화살표 - 선택
- OK – 선택 확인

m3/h ▶ m3/m (m3/min) ▶ m3/s ▶ 1/s ▶ cfm (ft3/min) (Testo 445 에만 해당)
선택한 변수가 깜빡입니다.

- 오른 화살표 - 선택
- OK – 선택 확인

hPa ▶ mbar ▶ psi ▶ in W (“H20) (Testo 445 에만 해당)
선택한 변수가 깜빡입니다.

- 오른 화살표 - 선택
- OK – 선택 확인

출하시 설정으로 초기화
출하시 설정은 (“ Yes” 로 확인) 기기 설정 모두를 출하시 설정으로 초기화합니다. OK 는 선택을 확인하고 현재 설정 화면으로 전환하여 줍니다.

7. 속도 계측

볼륨 플로우 퍼널 (Testo 445)

볼륨 플로우 퍼널은 환기구 (그리드 또는 이중 벽 통로가 있는 아울렛)의 볼륨 플로우를 계측하는 데 필요합니다. 퍼널의 개구부는 반드시 그리드로 완전히 덮혀져야 합니다 (0554.0400 의 경우 최대 190x190mm, 0554.0410 의 경우 최대 350x350mm).

계측시, 속도 프로브 (0635.1041, 0628.0005 또는 0635.9540)가 퍼널의 구멍 중간에 평행하게 놓이게 됩니다. 프로브는 퍼널의 손잡이에 들어 맞습니다. 프로브를 기기에 연결하고 전원을 켜십시오.

커서를 m/s 변수로 이동하십시오 (위 또는 아래 화살표 키)

OK 를 눌러 “변수 설정 (Parameter Setting)” 메뉴로 이동한 다음 오른 화살표 키를 눌러 볼륨 플로우 (m^3/h)를 화면에 나타내십시오.
OK 를 눌러 m^3/h ON 설정을 지정하십시오.
오른 화살표 키를 두번 누른 다음 OK 를 눌러 지정하십시오. (funnel/=퍼널 인수)

사용하는 퍼널의 퍼널 인수를 입력하십시오.
0554.0400 퍼널의 퍼널 인수 = 20
0554.0410 퍼널의 퍼널 인수 = 22

퍼널을 개구부에 꼭 맞게 누르십시오. 표시되는 계측값을 사용하거나 계측값이 일정하지 않은 경우 시간 지정 평균 산출을 수행하실 수 있습니다.

7. 속도 계측

피토관 및 압력 프로브 (Testo 445)

주:
디퍼런셜 압력 프로브를 사용하여 계측을 수행하는 경우, 계측 범위가 비대칭적이 됩니다. (35 쪽의 기술 데이터 참조)

실리콘 호스를 해당 연결 플러그에 연결하십시오 (프로브의 +와 – 를 잘 확인하십시오).

피토관을 사용하여 속도를 계측하는 경우, 최적의 정확도를 위해 0638.1445 압력 프로브를 사용하는 것이 좋습니다. 계측 범위는 약 40m/s 로 확대됩니다. 속도 υ 는 피토관의 압력차 Δp 를 이용하여 다음 공식에 따라 산출됩니다.

$$\upsilon\ [m/s] = S \times \sqrt{\{(200000 \times \Delta p[hPa]) / rho\ [g/m^3]\}}$$

OK 를 눌러 변환을 활성화하십시오. “변수 설정(Parameter Setting)” 메뉴가 나타납니다. OK 를 눌러 m/s ON 설정을 확인하십시오. 다음 단계는 오른 화살표 키를 사용하여 볼륨 플로우 계산을 즉시 수행할 것인지 (m3/h ON) 아닌지 (m3/h OFF)를 선택하는 것입니다. OK 버튼을 눌러 선택한 내용을 지정하십시오.

피토관 인수 S 와 밀도 계산을 위해 필요한 온도, 습도 및 절대 압력은 기기 설정에서 반드시 입력해 주어야 합니다.

Testo 피토관에 대한 피토관 인수는 일정하게 1.00 을 유지하며 변경하지 않아도 됩니다. 다른 회사의 피토관을 사용하는 경우, 피토관 인수를 구매처에 문의한 다음 기기에 저장해 주어야 합니다.

가열식 풍속 프로브 (Testo 445)

열선이나 가열 볼 센서를 사용하는 가열식 풍속계의 계측 원리는 에어 플로우에 의한 센서 요소의 냉각을 기반으로 합니다. 센서 요소는 이를 위해 100°C 로 가열됩니다. 센서를 이 온도로 계속 유지하는 데 필요한 전원은 에어 플로우의 세기를 측정하는 척도가 됩니다. 이와 같은 계측 원리에 따라, 이 프로브는 전원을 켠 후에 가열 시간을 갖게 되며 이는 화면상에 카운트 다운의 형태로 표시됩니다. 이와 같은 원리의 계측은 주위의 압력에 많이 의존하게 됩니다. 보다 나은 계측을 위해 기기의 설정 메뉴에서 절대 압력을 설정할 수 있습니다.

CO/CO_2 계측 (Testo 445)

CO 계측 (Testo 445)

연결된 프로브 0632.1247 은 전원을 켜는 단계에서 초기화됩니다 (화면에 카운트 다운이 표시됩니다). 이러한 이유로, 계측기는 CO 가 없는 환경에서 전원을 켜야 합니다. 그렇지 않을 경우, 계측 값들이 낮게 나오게 됩니다.
전원을 켜는 동안 계측기를 초기화하려면, 프로브를 CO 가 없는 곳에 두십시오. OK 를 누르고 OK 를 다시 한번 더 눌러 CO 프로브(CO=0)의 초기화를 수행하십시오.

주:
기기의 전원을 켜기 전에 프로브를 연결하십시오.

초기화 단계에서는 보호용 캡을 프로브에 씌워 놓아야 합니다 (그렇지 않을 경우, 부정확한 계측 결과를 얻을 수 있습니다).

초기화 캡은 실제 계측시에만 떼어 내도록 하고 계측이 끝난 후에는 즉시 제위치에 씌우십시오 (센서의 기계적인 손상 방지 및 보다 나은 정확성을 위해)

흡연은 계측에 좋지 않은 영향을 줍니다 (최소 50ppm)

흡연자의 호흡 또한 계측에 영향을 줍니다 (약 5ppm).

전원 켜기 – 초기화 단계 (60 초)
CO 프로브가 초기화 단계 동안 초기화됩니다.

- 노란색의 보호용 캡을 벗기십시오.
- 프로브는 셔츠 주머니에 넣을수 있습니다. 에어 플로우의 방향은 계측 정확도에 영향을 줍니다. 최적의 계측 결과는 프로브를 앞 뒤로 부드럽게 이동함으로써 얻을 수 있습니다. 에어가 센서 정면으로 흐르게 되는 경우, 계측 값이 너무 높게 나타납니다.

8. CO/CO_2 계측(testo 445)

CO_2 계측 (Testo 445)

0632.1240 프로브는 0~1vol%의 CO2 농도를 계측합니다. 단위는 16 쪽의 변수 설정 부분에서 설명한 바와 같이 ppm 과 vol%중에서 선택할 수 있습니다.

계측 원리는 적외선 흡수를 기반으로 합니다. 프로브는 센서 면에서 볼 때 상대적으로 많은 전력을 소모합니다. 따라서 장시간에 걸친 계측시에는 주 전원 공급장치와 충전지를 사용하십시오.

주: 기기의 전원을 켠 다음 20 ~ 30 초 후에 가장 정확한 결과를 얻을 수 있습니다. 해당 카운트 다운이 화면에 표시됩니다.

농도상에 큰 변화가 발생하는 경우, 프로브가 이를 올바로 인식하는 데는 30 ~ 60 초가 소요됩니다. 이 때 프로브를 부드럽게 흔들어 주면 이 적응 시간을 단축할 수 있습니다.

주:
가능하면 프로브를 사용자에게서 멀리 떨어 뜨려 사용자의 호흡으로 인한 CO_2 레벨의 영향을 최소화하십시오.

압력 오프셋

CO_2 레벨은 절대 공기 압력에 의존함을 명심하십시오. 이 효과는 기기를 통해 보정됩니다. “기기 설정” 메뉴 (제 6 장)에서 올바른 절대 압력을 입력하십시오.

허용 주위 온도 : 0 ~ +50°C
허용 보관 온도 : -20 ~ +70°C

9. 절대 압력 계측

절대 압력은 다음의 데이터를 근거로 하여 계산됩니다.

고도에 따른 압력 (NN**위의 높이**)
연평균은 해수면 높이에서 1013mbar 이고 고도가 올라갈수록 압력은 낮아지게 됩니다.

기압
연평균은 높이에 관계없이 1013mbar 입니다. 이 압력은 날씨에 따라 연평균에서 ±20mbar 정도의 차이를 나타냅니다.

디퍼런셜 압력
이 압력은 덕트내의 양 또는 음 압력을 말합니다. 여러분이 위치한 곳의 연평균 기압 값은 다음의 폴르 이용하여 찾을 수 있으며 기압계를 이용해서 추가적인 차이를 알아 낼 수 있습니다. 정확한 압력값을 위해 기상청에 문의할 수도 있습니다.

Elevation M.S.L	Air pressure (mbar)	ElevationM .S.L	Air pressure (mbar)	ElevationM .S.L	Air pressure (mbar)	ElevationM .S.L	Air pressure (mbar)
0	1013	1250	871	2500	746	3750	636
50	1007	1300	866	2550	742	3800	632
100	1001	1350	861	2600	737	3850	628
150	995	1400	855	2650	732	3900	624
200	989	1450	850	2700	728	3950	620
250	983	1500	845	2750	723	4000	616
300	977	1550	840	2800	719	4050	612
350	971	1600	835	2850	714	4100	608
400	966	1650	830	2900	709	4150	604
450	960	1700	824	2950	705	4200	600
500	954	1750	819	3000	700	4250	596
550	948	1800	814	3050	696	4300	592
600	943	1850	809	3100	692	4350	588
650	937	1900	804	3150	687	4400	584
700	931	1950	799	3200	683	4450	580
750	926	2000	794	3250	678	4500	577
800	**920**	2050	789	3300	674	4550	573
850	915	2100	785	3350	670	4600	569
900	909	2150	780	3400	666	4650	565
950	904	2200	775	3450	661	4700	562
1000	898	2250	770	3500	657	4750	558
1050	893	2300	765	3550	653	4800	554
1100	887	2350	760	3600	649	4850	550
1150	882	2400	756	3650	644	4900	547
1200	877	2450	751	3700	640	4950	543
						5000	540

Table: Barometric elevation formula

예:
여러분이 해발 800m 에 위치해 있으며 연평균 기압이 920mbar 라고 가정합시다.
연평균 기압은 기압계 표시 (1003mbar) 및 기압계의 높이 오프셋 (1013 hPa)을 감안할 때 10 을 감하여 910mbar 가 됩니다.

이 대기 값에 주위의 기압과 고정 프로세스 기압 (예를 들면 측정할 덕트상의 양 압력은 최대 100mbar 까지 디퍼런셜 압력 프로브를 사용하여 계측할 수 있습니다)간의 차이를 더하십시오.

예:
연 평균 기압이 910mbar 로 계측되었습니다. 이제 고정 프로세스 압력에 따라 90mbar 를 추가합니다. 따라서 이 경우는 계측 미디엄인 1000mbar 를 절대 압력으로 가정합니다.

31 쪽의 표는 또한 Testo Comfort 소프트웨어에 저장되어 있습니다. 고도, 기압계 압력 및 디퍼런셜 압력을 입력하는 경우, 이 소프트웨어를 통해 자동으로 절대 압력을 계산할 수 있습니다. 이와 같이 계산된 절대 압력은 기기에 의해 사용됩니다.

오류 메시지

오류 메시지	원인	해결 방법
Memory full.	메모리가 가득참.	메모리를 비움.
- --	측정 범위에 해당하지 않음.	프로브가 본 계측에 적합하지 않음. 측정값이 허용 측정 범위에 속하지 않음. 프로브를 교체.
+ --	측정 범위에 해당하지 않음.	프로브가 본 계측에 적합하지 않음. 측정값이 허용 측정 범위에 속하지 않음. 프로브를 교체
-----	1 차 측정 범위에 해당하지 않음	일부 프로브는 측정 범위에 미달하였는 지 아니면 초과하였는 지를 구분할 수 없음. 프로브를 분리. 프로브가 본 계측에 적합하지 않음. 측정값이 허용 측정 범위에 속하지 않음.
	2 차 프로브가 연결되지 않거나 고장	프로브가 올바른 소켓에 올바로 연결되었는 지 확인. 기기의 전원을 껏다가 다시 켬. 동일한 오류 메시지가 나타나는 경우, Testo 에 서비스를 요청.

Testo 645/445

일반 기술 사양

메모리 공간:	최대 3,000 계측
전원:	배터리/충전지
대체 전원:	12V 전원 공급장치 기기내의 충전장치
배터리 수명:	온도/습도 프로브, 압력 프로브, 베인 프로브: 30~45 시간 가열식 프로브, CO2 프로브, 3-기능 프로브: 6~12 시간 9V 배터리 사용시 5 의 배수로 줄어듬.
작동 온도:	0 ~ +50ºC
보관 온도:	-20 ~ +70ºC
무게:	배터리 포함 약 255g
기타 기능:	- 연결 프로브 자동 인식 - 데이터 관리를 위한 RS232 인터페이스 (전기적으로 분리)
	0 ~ 95%RH (0556.6001 만 해당)

온도 계측

Type K (NiCr-Ni)

측정 범위	-200 ~ +1370ºC
22ºC **에서의 정확도***	±0.3ºC 또는 계측값의 ±0.5ºC (큰 값 적용)
작동 범위상의 추가 오류	±0.2ºC
해상도	0.1ºC

Type J (FeCu-Ni)

측정 범위	-200 ~ +1000ºC
22ºC **에서의 정확도***	±0.3ºC 또는 계측값의 ±0.5ºC (큰 값 적용)
작동 범위상의 추가 오류	±0.2ºC
해상도	0.1ºC

연결 가능 :

서머커플:	Type S (Pt Rh-Pt)
NTC	
측정범위 :	-50 ~ +150ºC
정확도:	±0.2ºC (-25 ~ +74.9ºC) ±0.4ºC (-50 ~ -25.1ºC /+75 ~ +99.9ºC) 계측값의 ±0.5ºC (+100 ~ +150ºC)
해상도:	0.1ºC

습도 계측

온도:	-20 ~ +180ºC
측정범위:	0 ~ 100%RH
해상도:	0.1%RH
시스템 정확도*:	최대 1.0%RH
계산 습도 변수:	Td, g/m^3, g/kg, J/g (압력보정)

Testo 645

온도 계측

Pt100

측정 범위	-200 ~ +800ºC
22ºC **에서의 정확도***	±0.2ºC 또는 계측값의 ±0.1ºC (큰 값 적용)
작동 범위상의 추가 오류	±0.1ºC
해상도	0.1ºC

Testo 445

속도 계측

베인 (Vane):

측정범위 :	0 ~ 60m/s
정확도:	0.01m/s
해상도:	프로브 데이터 참조

가열식 풍속계

측정범위:	0 ~ 20m/s
정확도:	0.01m/s
해상도:	프로브 데이터 참조

피토관

측정범위:	0 ~ 10mbar / 0~100mbar 0 ~ 40m/s / 0~100m/s
정확도:	0.01m/s
해상도	프로브 데이터 참조

볼륨 플로우 (m^3/h, m^3/min, I/s, cfm (ft^3/min))

측정범위:	99,999m^3/h
전환 가능 압력 단위:	Mbar, psi, W("H^2O)
밀도 보정된 산출 속도값:	0 ~ 100m/s
산출 볼륨 플로우 값:	m^3/h, m^3/min, I/s, cfm (ft^3/min)

CO_2 계측

측정범위:	0 ~ 10000ppm
해상도:	1ppm 0.0001vol%
정확도*:	±50ppm, 계측값의 ±2% (0~5000ppm) ±100ppm, 계측값의 ±3% (나머지 범위)

CO 계측

측정범위:	0 ~ 500ppm
해상도:	1ppm
정확도*:	±5ppm (0~100ppm) 계측값의 ±5% (나머지 범위)

* 정확도: ±1 자리(digit)

계측기 / 보조부품

계측기

계측기	부품 번호
Testo 645 습도 계측기, TopSafe 포함 2-채널 온도 (타입 K/J/S, NTC, Pt100 서머커플) 및 습도 계측기, 배터리, 교정 프로토콜	0563.6450
Testo 445 다기능 계측기, TopSafe 포함 온도 (타입 K/J/S, NTC, Pt100 서머커플) 및 습도, 속도, 압력, CO_2, CO 계측을 위한 2-채널 다기능 계측기, 배터리, 교정 프로토콜	0563.4450
Testo 645 프로페셔널 습도 계측기 2-채널 온도 (타입 K/J/S, NTC, Pt100 서머커플) 및 습도 계측기, 배터리, 교정 프로토콜	0560.6450
Testo 445 프로페셔널 다기능 계측기 온도 (타입 K/J/S, NTC, Pt100 서머커플) 및 습도, 속도, 압력, CO_2, CO 계측을 위한 2-채널 다기능 계측기, 배터리, 교정 프로토콜	0560.4450

보조부품	부품 번호
소프트웨어	
Comfort Software “Light” 데이터베이스, 분석 및 그래픽 기능을 포함하는 데이터 관리용 소프트웨어.	0554.0273
데이터 관리를 위한 “Professional” Comfort 소프트웨어 데이터베이스, 데이터 분석, 동향 곡선 및 그래픽 기능 제공.	0554.0274
RS232 케이블 계측기와 PC 간의 데이터 전송 연결용	0409.0178
프린터	
Testo 로그 프린터, 4 개의 AA 배터리 및 열전사 용지 1 롤 위치, 제품명, 날짜 및 시간과 함께 데이터를 출력	0554.0545
데스크탑 프린터용 인쇄 용지 (6 롤)	0554.0569
Testo 로그 프린터용 4 개의 표준 충전지를 포함한 충전세트. 외부적으로 충전	0409.0110
추가 보조 부품	
플러그-인 전원장치 기기의 전원 공급 및 기기내의 충전지 충전용	0554.0088
Testo 445/645 계측기용 9V 충전지	0515.0025
TopSafe / 케이스	
외부의 먼지, 물(IP65) 및 충격으로부터 계측기를 보호하는 TopSafe. 방수, 벤치 스탠드, 벨트클립, 프로브 클립	0516.0440
Testo 645 계측기, 프린터 및 2 개의 프로브를 담는 플라스틱 계측기 케이스	0516.3250
계측기, 프로브 및 보조 부품들의 깔끔한 정리/보관을 위한 플라스틱 시스템 케이스	0516.0400
계측기, 프로브 및 보조 부품들의 깔끔한 정리/보관을 위한 알루미늄 시스템 케이스	0516.0410

주문 정보

온도 프로브 Testo 645/445

NiCr-Ni 표면 프로브	측정범위 정확도	t_{99} s	연결 케이블	부품번호
퀵-액션 표면 프로브 스프링 서머커플 스트립 포함	-200 ~ +300ºC 단기 최대 +500ºC 클래스 2	3	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0604.0194 0614.0194*
퀵-액션 표면 프로브 스프링 서머커플 스트립 포함, 프로브 90º 각도 휨 가능	-200 ~ +300ºC 단기 최대 +500ºC 클래스 2	3	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0604.0994 0614.0994*
강력한 표면 프로브	-200 ~ +600ºC 단기 최대 +1100ºC 클래스 1	25	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0604.9993 0614.9993*
접근이 불가능한 위치에서의 사용을 위해 90º 각도 휨 가능	-200 ~ +600ºC 클래스 1	25	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0604.9893 0614.9893*
최대 700ºC 의 높은 측정범위를 갖는 강력한 표면 프로브, 스프링 서머커플 스트립 포함	-200 ~ +700ºC 클래스 2	3	코일 케이블 PUR	0600.0394
2" 직경 파이프의 유속 및 반환 온도 계측을 위한 파이프 클램프 프로브 스페어 계측 헤드	-60 ~ +130ºC 클래스 2	5	1.5m PVC	0600.4593 0602.0092
자석 프로브 a) 20N 의 자력을 갖는 금속 표면 계측용 b)10N 의 자력, 높은 범위의 계측용.	-50 ~ +170ºC, –50 ~ +400ºC 클래스 2		실리콘 광섬유 케이블 a)+b) 1.5m	0600.4793 0600.4893
액세스가 어려운 곳의 계측을 위한 플랫-헤드 망원 프로브	-50 ~ +250ºC 클래스 2	<3	1.8m PVC	0600.2394
전기 부품, 소형 모터 계측용 미니어쳐 프로브	-200 ~ +400ºC 단기 최대 +500ºC 클래스 2	3	1.5m PVC	0600.1494
18~400m/min 의 영구 회전율을 갖는 롤러, 회전 실린더 계측용 롤러 프로브	50 ~ +240ºC 클래스 2		코일 케이블 PUR	0600.5093
NiCr-Ni 함침/관통 프로브	**측정범위 정확도**	**t_{99} s**	**연결 케이블**	**부품번호**
빠른 응답성의 함침/관통 프로브	-200 ~ +400ºC 클래스 1	3	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0604.0293 0614.0293*
액체 계측용 퀵-액션 함침/관통 프로브	-200 ~ +600ºC 클래스 1	1	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0604.0493 0614.0493*
고온 계측용 퀵-액션 함침/관통 프로브	-200 ~ +1100ºC 클래스 1	1	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0604.0593 0614.0593*
질량이 낮은 가스 및 용액 계측용 퀵-액션 함침/관통 프로브	-200 ~ +600ºC 클래스 1	<1	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0604.9794 0614.9794*

* EEPROM 장착 – 한 계측 포인트에서 각 프로브에 대한 정교한 조정. 측정 범위 한계를 프로브에 저장.

주문 정보

온도 프로브 Testo 645/445

NiCr-Ni 함침/관통 프로브	측정범위 정확도	t_{99} s	연결 케이블	부품번호
방수, 방열 V4A 스테인레스 스틸로 이루어진 강력한 함침/관통 프로브 (조리용)	-200 ~ +400ºC 클래스 1	3	1.5m 실리콘	0600.2593*
측정 팁의 교체가 가능한 비철류 제련시 계측을 위한 스멜팅 프로브. 계측팁의 수명은 알루미늄 제련시 최대 500 회. 스페어 계측팁	-200 ~ +1250ºC	60	1.5m PVC	0600.5993 0363.1712*
플러그-인 계측팁 (φ10) 고온용, 휨 가능. 핸들 필요 a) 스테인레스 스틸 외부 코팅 1.4541 L 750 b) 스테인레스 스틸 외부 코팅 1.4541 L 1200 c) 인코넬 외부 코팅 2.4816 L 550 d) 인코넬 외부 코팅 2.4816 L 1030	 -200 ~ +900ºC -200 ~ +900ºC -200 ~ +1100ºC -200 ~ +1100ºC 모두 클래스 1	 3.5 3.5 3.5 3.5		 0600.5393 0600.5493 0600.5793 0600.5893
플러그-인 계측팁용 핸들			PUR 코일 케이블	0600.5593
NTC 프로브	측정범위 정확도	t_{99} s	연결 케이블	부품번호
기계적으로 보호된 개방형 센서를 이용한 공기 및 가스 온도 계측을 위한 아주 정확한 프로브	-40 ~ +130ºC NTC ~ UNI 커브	60	PUR 코일 케이블	0610.9714
NiCr-Ni Thermocouples(서머커플)	측정범위 정확도	t_{99} s	연결 케이블	부품번호
유리섬유로 절연된 가열 케이블로 이루어진 서머커플. 5 개 1 팩	최고온도 +400ºC 클래스 1		어댑터 0600.1693 필요	0644.1109
서머커플, 접착식 캐리어 재질, 알루미늄 호일. 2 개 1 팩	최고온도 +200ºC 클래스 1		어댑터 0600.1693 필요	0644.1607
열린 와이어 엔드로 NiCr-Ni 서머커플 및 프로브에 연결하는 어댑터			0.3m PVC	0600.1693
기타 온도 프로브	측정범위 정확도	t_{99} s	연결 케이블	부품번호
NTC 센서의 방사열 계측을 위한 글로브 온도계. 볼의 직경은 약 150mm	0 ~ +120ºC ±0.5ºC (0 ~ +50ºC) ±1ºC (+50 ~ +120ºC)		1.5m	0600.0670
활전, 회전 부품 등 접근하기 힘든 부분의 비접촉식 온도 계측을 위한 적외선 프로브	-18 ~ +260ºC 계측값의 ±2% E=0.95	2	PUR 코일 케이블	0600.0750

* EEPROM 장착 – 한 계측 포인트에서 각 프로브에 대한 정교한 조정. 측정 범위 한계를 프로브에 저장.

온도 프로브 Testo 645/445

온도 프로브용 보조 장치	부품번호
표면 프로브의 열 전달 개선을 위한 실리콘 페이스트 (14g) Tmax = +260ºC	0554.0004
프로브용 연결 케이블, 길이 1.5m, PUR	0430.0143
플러그-인 헤드가 있는 프로브용 연결 케이블, 길이 5m, PUR 코팅	0430.0145
플러그-인 케이블과 기기를 연결하는 연장 케이블, 길이 5m, PUR 코팅	0409.0063
플러그-인 헤드가 있는 프로브용 텔레스코프. 연장 길이 최대 1m, 2.5m 케이블, PUR 코팅	0430.0144

온도 프로브 Testo 645

Pt100 표면 프로브	측정범위 정확도	t_{99} s	연결 케이블	부품번호
강력한 표면 프로브	-50 ~ +400ºC 클래스 B	40	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0604.9973 0628.0018*
직경이 최대 100mm 인 파이프용 벨크로 프로브	-50 ~ +150ºC 클래스 B	40	1.6m PTFE 리본 케이블	0628.0019
Pt100 표면 프로브	**측정범위 정확도**	**t_{99} s**	**연결 케이블**	**부품번호**
표준 함침/관통 프로브 파이프: 스테인레스 스틸 파이프: 니켈	-200 ~ +400ºC -200 ~ +600ºC 클래스 A	20 20	플러그-인 헤드 플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0604.0273 0604.0274*
높은 정확도의 함침/관통 프로브	-100 ~ +400ºC 1/10 클래스 B**	30	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0628.0015*
함침/관통 프로브 0604.0273 및 0628.0015 용 보호용 글래스				0554.7072
핸들과 센서 팀간의 케이블을 같는 최대 +300ºC 의 단열성, 유연하고 높은 정확도를 갖는 함침 프로브	100 ~ +300ºC 1/10 클래스 B**	80	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0628.0016*
뾰족한 계측팁을 갖는 방수 및 방열 프로브	-200 ~ +600ºC 클래스 A	30	1.5m 실리콘	0604.2573
Pt100 에어 프로브	**측정범위 정확도**	**t_{99} s**	**연결 케이블**	**부품번호**
표준 에어 프로브	-200 ~ +600ºC 클래스 A	75	플러그-인 헤드 플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0604.9773
정교한 에어 프로브	-100 ~ +400ºC 1/10 클래스 B**	75	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0628.0017*

* EEPROM 장착 – 한 계측 포인트에서 각 프로브에 대한 정교한 조정. **1/10 클래스 B (0~+100ºC) 1/5 클래스 B (나머지 범위) EN60751

주문 정보

습도 프로브 Testo 645/445

습도/온도 프로브 에어 냉방/환기 부분	측정범위	시스템 정확도	t_{gg} s	연결 케이블	부품번호
표준 실내 공기품질 프로브 (최대 70ºC)	0 ~ 100%RH (프로브 팁) -20 ~ +70ºC	±2%RH(2~98%RH) ±0.4ºC (0 ~ 50ºC) ±0.5ºC (나머지)	<12 2ms	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0636.9740
덕트 습도/온도 프로브. 텔레스코프 연장 연결 가능 텔레스코프, 길이 340 ~ 800mm	0 ~ 100%RH (프로브 팁) -20 ~ +70ºC	±2%RH(2~98%RH) ±0.4ºC (0 ~ 50ºC) ±0.5ºC (나머지)	<12 2ms	3m PUR	0636.9715 0430.9715
높은 정확도의 참조 습도/온도 프로브 교정 인증서 포함	0 ~ 100%RH (프로브 팁) -20 ~ +70ºC	±1%RH(10~90%RH, +15 ~ 30ºC) ±2%RH (나머지 범위+Tcomp) ±0.4ºC (0 ~ 50ºC) ±0.5ºC (나머지)	<12 2ms	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0636.9741
플렉서블 습도 프로브, 계측을 위한 미니 모듈 포함. 모듈 케이블 길이: 1500mm 모듈 크기: 50 x 19 x 7mm	0 ~ 100%RH -20 ~ +125ºC	±2%RH(2~98%RH) ±0.4ºC (0 ~ 50ºC) ±0.5ºC (나머지)	20	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0628.0013
습도/온도 프로브 산업용	측정범위	시스템 정확도	t_{gg} s	연결 케이블	부품번호
쌓여있는 재료에 습도/온도 계측용 Sword	0 ~ 100%RH (프로브 팁) -20 ~ +70ºC	±2%RH(2~98%RH) ±0.4ºC (0 ~ 50ºC) ±0.5ºC (나머지)	<12 2ms	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0636.0340
재료 수분 평형 또는 최대 120ºC 의 배기 덕트 계측을 위한 견고한 습도 프로브	0 ~ 100%RH -20 ~ +120ºC	±2%RH(2~98%RH) ±0.4ºC (0 ~ 50ºC) ±0.5ºC (나머지)	<30 2ms	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0636.2140
최대 +180ºC 의 강력한 고온 프로브	0 ~ 100%RH -20 ~ +180ºC	±2%RH(2~98%RH) ±0.4ºC (0 ~ 50ºC) ±0.5ºC (나머지)	<30 2ms	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0628.0021
접근하기 힘든 곳에서의 계측을 위한 플렉서블 습도 프로브	0 ~ 100%RH -20 ~ +180ºC	±2%RH(2~98%RH) ±0.4ºC (0 ~ 50ºC) ±0.5ºC (나머지)	<30 2ms	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0628.0022

습도 프로브 Testo 645/445

습도/온도 프로브 산업용	측정범위	시스템 정확도	t_{gg} s	연결 케이블	부품번호
압축 공기 시스템에서 여분의 수분 계측을 위한 압밀 프로브	0 ~ 100%RH -30 ~ +50ºC t_{pd}	-30 ~ +50ºC t_{pd} ±0.9 ~ ±4ºC t_{pd}	1~5min 보통 2min	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0636.9840
압축 공기 시스템에서 여분의 수분 계측을 위한 정확한 압밀 프로브	0 ~ 100%RH -50 ~ +50ºC t_{pd}	-40 ~ +50ºC t_{pd} ±0.8 ~ ±4ºC t_{pd}	1~5min 보통 2min	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0636.9841
접근하기 힘든 곳에서의 계측을 위한 플렉서블 습도 프로브	0 ~ 100%RH -20 ~ +140ºC	±2%RH(2~98%RH) ±0.4ºC (0 ~ 50ºC) ±0.5ºC (나머지)	<30 2ms	플러그-인 헤드 연결케이블 0430.0143 주문	0628.0014

* +25ºCdml 정격 온도, 온도계수 ±0.03%/ºC 시의 데이터 정확도

직경 12/22mm 의 모든 습도 프로브를 위한 캡	부품번호
메탈 보호용 케이스. 재질: 스테인레스 스틸 V4A. 빠른 조정 시간, 견고하고 뛰어난 방열성. <10m/s 의 속도에 적용	
직경 21mm	0554.0665
직경 12mm	0554.0755
와이어 메쉬 필터. 재질: 스테인레스 스틸 V4A. 빠른 조정 시간, 외부 요인들로부터 프로브를 보호. 용도:기상대, 분무, 응결 메탈 보호용 케이스 및 플라스틱 케이스에 삽입 가능	0554.0667
와이어 메쉬 필터가 있는 캡	0554.0757
테프론 신터 필터. PTFE 재질. 방수 및 내부식성. 높은 습도 범위 (장기 계측), 고속에 적용 가능	
직경 21mm	0554.0666
직경 12mm	0554.0756
스테인레스 스틸 신터 캡. 재질: V2A 스테인레스 스틸. 아주 견고하며 관통 계측에 적합. 에어 클리닝. 센서에 대한 기계적 보호 제공. 대규모 기계적 로드 고속 애플리케이션	
직경 21mm	0554.0640
직경 12mm	0554.0647
댐프 스폿을 지역화하는 직경 12mm 의 습도 프로브용 표면 어댑터	0628.0012
습도/온도 프로브, 3-기능 프로브용 보조 장치	**부품번호**
플러그-인 헤드가 있는 프로브용 연결 케이블, 길이 1.5m. PUR 코팅	0430.0143
플러그-인 헤드가 있는 프로브용 연결 케이블, 길이 5m. PUR 코팅	0430.0145
플러그-인 케이블과 기기를 연결하는 연장 케이블, 길이 5m, PUR 코팅	0409.0063
플러그-인 헤드가 있는 프로브용 텔레스코프. 연장 길이 최대 1m, 2.5m 케이블, PUR 코팅	0430.0144
습도 프로브 및 3-기능 프로브용 제어 및 조정 세트 11.3% / 75.3% (3-기능 프로브의 경우 0554.0661 어댑터 사용)	0554.0660
0635.1540 3-기능 프로브의 습도 조정을 위한 어댑터. 조정 세트와 함께 주문	0554.0661
습도 프로브 및 3-기능 프로브용 제어 및 보관 습도 (33%) (3-기능 프로브의 경우 0554.0661 어댑터 사용)	0554.0636

주문 정보

프로브 Testo 445

압력 프로브	측정범위	정확도	연결 케이블	부품번호
속도, 디퍼런셜 압력 및 절대 압력 계측을 위한 압력 프로브	-4 ~ +10mbar -40 ~ +100mbar 2000bar (절대 압력)	±0.03mbar ±0.1mbar(0~20mbar) 계측값의 ±0.5% ±5mbar	1.5m PUR	0638.1445 0638.1545 0638.1645*
압력 프로브용 보조 장치	**최대 온도**	**재질**	**길이/직경**	**부품번호**
속도 계측을 위한 피토관 (압력 프로브에 연결) 더 긴 제품 주문 가능	+350ºC +350ºC +500ºC +700ºC	크롬 도금 황동 크롬 도금 황동 스테인레스 스틸 스테인레스 스틸	500mm / 7mm 350mm / 7mm 300mm / 4mm 1000mm / 7mm	0635.2045 0635.2145 0635.2245 0635.2345
피토관과 압력 프로브를 연결하는 실리콘 호스, 길이 5m				0554.0440
0638.1445/0638.1545/0638.1645 압력 프로브용 자석 홀더				0554.0225

압력 프로브	측정범위	정확도	부품번호
베인 프로브. 핸들이나 텔레스코프 연결 가능. 적용 범위: -30 ~ +140ºC	0.6 ~ 20m/s	±(0.2m/s + 계측값의 1%)	0635.9443
베인/온도 프로브. 핸들이나 텔레스코프 연결 가능	0.6 ~ 20m/s -30 ~ +140ºC	±(0.2m/s + 계측값의 1%)	0635.9540
베인/온도 프로브. 핸들이나 텔레스코프 연결 가능	0.6 ~ 20m/s -30 ~ +140ºC	±(0.2m/s + 계측값의 1%)	0635.9640
통합 속도 계측을 위한 휨 가능 베인 프로브 적용 범위: -20 ~ +60ºC	0.6 ~ 20m/s	±(0.1m/s + 계측값의 1.5%)	0635.9440
통합 속도 계측을 위한 휨 가능 베인 프로브 적용 범위: -20 ~ +60ºC	0.6 ~ 20m/s	±(0.1m/s + 계측값의 1.5%)	0635.9340

플러그-인 베인 프로브용 보조 장치	케이블 연결	부품번호
플러그-인 베인 프로브용 텔레스코프, 길이 1m	2.3m 실리콘	0430.0941
0430.0941 및 0430.0944 텔레스코프용 연장 케이블, 길이 2m	연결케이블 0409.0063 주문	0430.0942
플러그-인 베인 프로브용 핸들	1.5m 실리콘	0430.3545
프로브와 연결부간의 유연한 연결을 위한 스완 넥		0430.0001
베인 프로브용 자석식 프로브 홀더		0554.0430

프로브 Testo 445

핸들/텔레스코프를 장착한 속도 프로브	센서	측정 범위	정확도(시스템)	부품번호
낮은 속도 범위에서의 계측을 위한 저렴한 비용의 견고한 핫 벌브 프로브	핫 벌브 NTC	0 ~ 10m/s -20 ~ +70ºC	±(0.03m/s + 계측값의 5%)	0635.1549
낮은 속도 범위에서의 계측을 위한 견고한 핫 벌브 프로브	핫 벌브 NTC	0 ~ 10m/s -20 ~ +70ºC	±(0.03m/s + 계측값의 5%)	0635.1049
낮은 속도 범위에서의 계측을 위한 방향 인식 기능이 있는 견고한 신속-반응 핫 와이어 프로브	핫 와이어 NTC	0 ~ 10m/s -20 ~ +70ºC	±(0.03m/s + 계측값의 5%)	0635.1041
텔레스코프를 장착한 베인 프로브 Tmax = +60ºC	베인	0.6 ~ 40m/s	±(0.2m/s + 계측값의 2%)	0628.0005
텔레스코프와 속도 계측의 통합을 위한 베인 프로브 Tmax = +60ºC	베인	0.25 ~ 20m/s	±(0.1m/s + 계측값의 1.5%)	0635.9449
최대 +350ºC 의 장기 계측을 위한 핸들 장착 고온 프로브	베인 NiCr-Ni	0.6 ~ 20m/s -40 ~ +350ºC	최종값의 ±2.5%	0635.6045

속도 프로브용 보조 장치	측정범위	길이 / 직경	부품번호
환기 시스템의 배출 용량을 계측하는 볼륨 플로우 퍼널	a. 20 ~ 400m³/h b. 20 ~ 400m³/h	190 x 190mm 350 x 350mm	0554.0400 0554.0410
연결 케이블과 계측기간의 플러그-인 베인용 연장 케이블		5m PUR	0409.0063
테스트 홀용 캡 (50 off)		직경 25.4mm	0554.4001

추가 프로브	센서	측정 범위	정확도	부품번호
온도, 습도 및 속도를 동시에 계측하는 3-기능 프로브. 플러그-인 헤드 포함 (0430.0143 연결 케이블 주문)	핫 벌브 NTC	0 ~ 10m/s 0 ~ 100%RH (프로브 팁) -20 ~ +70ºC	±(0.03m/s + 계측값의 5%) ±2%RH(2~98%RH) ±0.4ºC (0 ~ 50ºC) ±0.5ºC (나머지)	0635.1540
난류의 정도를 계측하는 콤포트 레벨 프로브. 텔레스코프 및 스탠드 포함. DIN 1946 Part2 또는 VDI 2080 규정을 만족.	핫 와이어 NTC	0 ~ 5m/s 0 ~ 50ºC	±(0.03m/s + 계측값의 4%) ±0.3ºC	0628.0009
실내 공기 품질 및 작업장의 상태를 감시하는 CO_2 프로브		0 ~ 10,000ppm 0 ~ 1vol%	±50ppm ± 계측값의 2% (0 ~ 5000ppm) ±100ppm ± 계측값의 3% (나머지)	0632.1240
CO 프로브		0 ~ 500ppm	±5ppm (0 ~ 100ppm) ± 계측값의 5% (나머지)	0632.1247

We measure it. testo

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)

서 울 본 사 : 서울특별시 영등포구 문래동 5가 4-1 KT&G빌딩 5층 | TEL : 02) 2672-7200 | FAX : 02) 2679-9853
E-mail : testo@testo.co.kr website : www.testo.co.kr

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

서 울 본 사 :서울특별시 영등포구 문래동 5가 4-1 KT&G빌딩 5층
| TEL : 02) 2672-7200 | FAX : 02) 2679-9853
E-mail : testo@testo.co.kr website : www.testo.co.kr

We measure it.

테스토코리아(유)

서울본사
서울특별시 영등포구 문래동5가 4-1 KT&G 빌딩 5층
TEL: 02) 2672-7200 FAX: 02) 2679-9853
E-mail: testo@testo.co.kr

창원사무소
경남 창원시 마산 합포구 산호동 202-6 썬프라자빌딩 B동 209호
TEL: 055) 222-2470 FAX: 055) 222-2570

www.testo.co.kr

520971 4450 / 2013.03