testo 816
소음 측정기

지침 매뉴얼

일반 정보

매뉴얼를 상세히 읽고 숙지하신 후 제품을 다루도록 하십시오. 필요할 때는 언제든지 참조할 수 있도록 항상 곁에 두도록 하십시오.

구분

심 볼	의 미	비 고
Warnung!	경고문구: 경고(**Warning!**) 제시된 예방책을 따르지 않으면 심각한 신체 상해를 입을 수 있습니다.	경고 문구를 주의 깊게 읽고 제시된 예방책을 따르도록 하십시오.
Caution!	경고문구: 주의(**Caution!**) 제시된 예방책을 따르지 않으면 경미한 신체 상해를 입을 수 있습니다.	경고 문구를 주의 깊게 읽고 제시된 예방책을 따르도록 하십시오.
!	주요 참고사항	참고사항에 주의를 기울이십시오.
Taste	키	키를 누르십시오.
Text,	내용 디스플레이	텍스트 또는 심볼이 화면에 나타납니다.

kr

목차

일반 정보 2
목차 3
1. 안전 주의사항 4
2. 사용 목적 5
3. 제품 설명 6
3.1 디스플레이 및 작동요소 6
3.2 공급전압 6
4. 초기작동 7
4.1 배터리 삽입 7
5. 작동 7
5.1 스위치 on/off 7
5.2 계기 설정 7
5.3 측정 11
5.4 교정 13
6. 관리 및 유지보수 14
6.1 배터리 교환 14
6.2 마이크 14
6.3 미터 14
7. 기술 자료 15
8. 액세서리 및 예비부품 15
9. 측정 기본사항 16

1. 안전 주의사항

전기 위험을 피하려면:

- 전기가 통하고 있는 부품 위 혹은 그 근처에서 측정 작업을 하지 마십시오!

제품 안전/ 품질 보증:

- 측정기는 기술 자료에 명시된 파라미터 내에서만 사용하여야 합니다. 무리한 힘을 가하지 마십시오.
- 솔벤트류와 함께 보관하지 마십시오(예: 아세톤).
- 보관, 온도 및 작동 온도범위를 준수하기 바랍니다.
- 액체가 마이크 내에 들어가지 않도록 하십시오.
- 유지 보수를 목적으로 문서상에 명백하게 기술되어 있을 경우에만 계기 본체를 열도록 합니다.
- 문서 상 명시된 유지 보수 및 서비스 작업만을 수행하도록 합니다. 설명되어 있는 작업 단계를 충실히 이행하도록 합니다. 안전을 위해 testo에서 제공되는 부품만을 사용하십시오.
- 부적절한 방법으로의 사용 또는 무리한 힘으로 계기가 손상된 경우에는 보증이 적용되지 않습니다.

올바른 폐기 처분:

- 다 쓴 배터리나 결함이 생긴 충전기의 폐기는 함께 공급된 폐기물 수집 장소에 폐기하여 주십시오.
- 계기의 수명이 다 했다면 본사로 직접 보내 주십시오. 본사에서 환경 친화적인 방법으로 폐기하겠습니다.

CE 적합 인증서에 명시된 바와 같이 본 제품은 89/336/EEC 지침에 부합합니다.
또한 DIN EN 60651에 부합합니다..

2. 사용 목적

testo 816은 측정범위 30–80dB, 50–100dB 및 80–130dB, 자동범위 변환, 2단계 측정감도, 2단계 청감보정, 최대/최소 기능 디스플레이 조명 및 삼각대 고정흠(tripod screw) 등의 사양이 포함된 2등급 소음 측정기입니다.

교정기(액세서리)와 제품 패키지에 포함되는 조절용 드라이버를 사용하여 계기를 재교정할 수 있습니다.

3. 제품 설명

3.1 디스플레이 및 작동요소

3.2 공급전압

006 P, IEC6F22 또는 NEDA 1604 타입 9V 블록 배터리 사용. 배터리가 없을 경우 외장형 메인 유니트를 통해 전원 연결할 수 있습니다.

4. 초기작동

4.1 배터리 삽입

1 계기 뒷면의 배터리부를 개방합니다.

2 9V 블록 배터리를 끼워 넣습니다.
+/–가 맞는가 확인합니다.

3 배터리부를 닫습니다.

5. 작동

5.1 스위치 on/off

▶ 계기 전원 입력: ⏻를 누릅니다.

- 계기 전면 전체에 불이 들어오며 측정모드로 전환됩니다 (측정범위 50 – 100dB).

▶ 계기 전원 차단: ⏻를 누릅니다.

5.2 계기 설정

다음 기능을 설정할 수 있습니다:

기 능	설 명	설정 옵션
측정감도	측정시간 설정	**Fast** 또는 **Slow**
청감보정	보정 설정.	**A** 또는 **C**
레벨(Level)	측정범위 변경	32...80dB 50...100dB 80...130dB
홀딩 기능	최대홀딩(MAX-HOLD)/ 최소홀딩(MIN-HOND) 기능 작동	**MAX / MIN**
조명	디스플레이 조명 켜짐	On/Off

측정감도 설정

FAST SLOW 을 눌러 측정감도를 설정합니다.

SLOW(느리게)/FAST(빠르게):
"SLOW"를 1초 단위의 측정감도로, "Fast"를 125ms 단위의 측정감도로 조절할 수 있습니다. 입력 음원 신호들은 각각 1초 또는 125ms 내에 처리됩니다. "Fast"로 설정될 경우 측정표시 속도가 초당 약 5-6회로 증가합니다.
"Slow" 측정감도는 예를 들어 기계, 복사기, 프린터 등과 같이 신호가 느리게 변화하는 소음에 대해서만 사용됩니다. 급격한 소음 레벨 변화(예: 건설장비)를 측정할 때에는 "Fast" 모드를 선택합니다.

청감보정 설정

A / C 버튼을 눌러 청감보정을 설정합니다.

A/C:
청감보정 "A"와 "C"를 사용할 수 있습니다. 청감보정 A는 표준 소음레벨 측정 시 사용됩니다. 이 가중치는 사람의 귀로 느끼는 음압에 해당되며 "청각학적으로 보상된 소음레벨"이라 불리기도 합니다. 저주파 대역의 소음 레벨 측정 시에는 청감보정 C를 사용합니다. 만약 A 청감보정 사용 시보다 C 청감보정 사용 시 표시된 값이 더 높을 경우 저주파 소음 수치가 높은 것으로 볼 수 있습니다.

측정범위 설정

[LEVEL] 버튼을 눌러 측정범위를 변환시킬 수 있습니다.

Level(레벨):

testo 816 소음 측정기의 측정범위는 30–130dB입니다. 또한 측정 범위를 30–80dB, 50–100dB 및 80–130dB로 변환시킬 수 있으며 자동범위기능도 사용 가능합니다. 계기 전원을 켜면 중간 측정범위인 50–100dB로 설정됩니다. "LEVEL" 버튼을 작동시킬 때마다 측정 범위가 변환됩니다 (예: 50–100dB → 80–130dB → 자동범위). 자동 범위에서는 다시 최저 범위 30–80dB로 돌아갑니다.

MAX(최대)/MIN(최저) – Hold Function(홀딩 기능)

[MAX MIN] 버튼을 누르면 최대 홀딩 또는 최저 홀딩 기능이 작동됩니다. "MAX/MIN"버튼을 누르면 화면에 "MAX"라는 단어가 표시됩니다. 이 모드에서 계기는 소음 레벨의 최대 값을 표시해줍니다. 이전 표시 값보다 높은 값이 측정될 경우에만 표시 내용이 변경됩니다. "MAX/MIN"버튼을 다시 누르면 최소 홀딩모드로 전환되며 화면에 "MIN"라는 단어가 표시됩니다. 이전 표시 값보다 낮은 값이 측정될 경우에만 표시 내용이 변경됩니다. "MAX/MIN"버튼을 또다시 누르면 "MAX/MIN" 문자가 깜박입니다. 현재 측정 값이 표시되며 최대 또는 최소 값이 저장됩니다. "MAX/MIN"버튼을 다시 누르면 최대 또는 최소 값이 표시됩니다. "MAX/MIN"버튼을 2초 동안 누르면 MAX/MIN 모드가 종료됩니다.

! Level, Fast/Slow 또는 A/C 버튼을 눌러도 MAX MIN 모드가 취소됩니다.

조명 스위치 on/off

☼ 버튼을 누르면 디스플레이 조명이 켜집니다.
이 버튼을 다시 누르면 조명이 꺼집니다.

Auto Off(자동꺼짐) 기능

계기 전원을 켜면 계기는 자동꺼짐 모드(Auto Off(자동꺼짐 기능)로 유지됩니다. 30분간 버튼을 누르지 않으면 계기 전원이 자동으로 꺼집니다. 이 기능은 화면 상의 시계로 확인됩니다. 계기 전원 입력 시 FAST SLOW 버튼을 누르고 있으면 이 기능이 차단됩니다. 또한 화면의 시계가 나타나지 않게 됩니다.

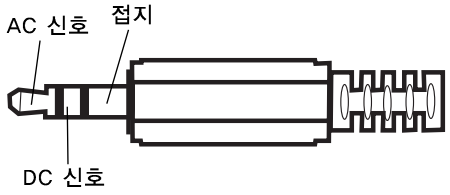
AC/DC 출력

testo 816 소음 측정기에는 AC/DC 출력 기능이 포함되며 그 사양은 다음과 같습니다:

AC: 1V RMS at end-scale deflection
출력 임피던스 약 100 Ohm
표준 3,,5mm 잭 커넥터를 통한 출력신호
(아래그림 참조)

! 참고: 자동범위 기능으로 측정 시 출력 신호는 자동적으로 선택된 측정 범위에 해당됩니다.

DC: 출력 10mV/dB
출력 임피던스 1 kOhm
표준 3,5mm 잭 커넥터를 통한 출력신호
(아래그림 참조)



메인 연결

testo 816 소음 측정기에는 메인 유니트와 함께 사용할 수 있게 해주는 8V 메인 연결단자가 포함되어 있습니다. (주문 자료 참조)

5.3 측정

! 벽, 천장 및 기타 물체로 인해 음파가 반사될 수 있습니다. 또한 계기의 하우징 및 대인 측정(부정확하게 측정할 경우) 시 음장(sound field) 계수에 영향을 주어 측정 결과가 잘못될 수 있습니다.

측정에러 방지법

계기의 하우징 및 대인 측정 시 특정 방향으로부터의 음이 차단되거나 반사되어 심각한 측정 에러가 발생될 수 있습니다. 실험에 따르면 측정 범위 1미터 이내에 사람이 있을 경우 400Hz 범위에서 최대 6dB의 오차가 발생될 수 있다고 합니다. 다른 주파수 범위에서의 오차는 이보다 낮으나 반드시 최소 거리를 유지하여야 합니다. 일반적으로 계기를 인체로부터 최소 30cm(50cm일 경우 더 좋음) 이상 유지하는 것이 좋습니다.

측정

1 계기 전원을 켭니다.

2 측정감도를 설정합니다("FAST/SLOW").

3 보정를 설정합니다("A/C").

4 측정 범위를 설정합니다("LEVEL").

5 마이크를 음원 방향으로 위치시킵니다.

6 "MAX/MIN"기능으로 최대 및 최소 값을 저장합니다.

절대압 의존성

testo 816 측정 고도 디폴트 값은 해발 0m로 설정되어 있습니다. 높은 고도에서 계기를 사용할 경우 측정 에러가 발생될 수 있기 때문에 다음 표를 사용하여 디폴트 값을 교정하여야 합니다. 측정 값으로부터 해당 보정 값을 뺍니다 (예: 해발 500m에서 측정 시 0.1dB). 측정 전 해당 고도에 따라 계기를 교정하여 측정 에러를 방지할 수 있습니다. 교정기에 대해서는 지침 매뉴얼을 참조 바랍니다.

미터 단위의 해발고도	Mbar 단위의 압력 p	dB 단위의 보정
0 – 250	1013 – 984	0.0
〉250 – 850	983 – 915	–0.1
〉850 – 1450	914 – 853	–0.2
〉1450 – 2000	852 – 795	–0.3

방풍용 캡

야외에서의 측정 및 바람이 부는 곳에서는 방풍용 캡을 부착하여야 합니다. 바람이 불 경우 마이크로 들어가는 측정 음원과 바람의 소음이 섞이기 때문에 측정 에러가 발생될 수 있습니다.

과변조 및 저변조(Overmodualtion & Undermodulation)

매 측정 사이클 마다 계기는 측정 소음 레벨이 유효 측정범위 내에 포함되는가의 여부를 점검합니다. 이에 대한 편차가 화면 상에 "over(과다)" 및 "under(미달)"로 표시됩니다.
이들 과변조 및 저변조의 기준은 각기 다릅니다.
최종 측정 사이클 중 최대 값(예: 단음 펄스(short sound pulse), '쾅' 소리 최대값)이 너무 높으면 과변조가 표시됩니다. 이 값은 표시된 소음레벨에 대한 실제 값보다 훨씬 더 높을 수도 있습니다. 따라서 소음 레벨이 지정된 측정범위 내에 포함되는 것으로 표시될지라도 "over"가 표시될 수 있습니다. 반대로 "under"는 실제 측정 값으로 맞추어지며 측정 범위 하한치에 도달될 때 설정됩니다.

5.4 교정

계기 교정은 제품 출하 전 실시됩니다. 정밀도 점검을 위해 특히 계기를 장기간 사용하지 않은 경우 재교정을 실시하는 것이 좋습니다. 극한의 환경, 높은 고도, 높은 습도에서의 측정 전, 후 또는 특히 높은 정확성의 측정 결과가 요구될 경우 교정기로 교정을 실시하여야 합니다.

마이크에 장착된 교정기는 회전 이동이 가능합니다. 교정 시 소음 측정기의 전원을 켜고 측정 범위를 50–100dB로, 감도를 "Fast"로 청감보정을 "A"로 설정합니다.

그런 다음 스위치를 중간 위치(94dB)로 맞추어 교정기 전원을 켭니다. 만약 표시된 값과 편차가 있을 경우 조절용 드라이버를 사용하여 조절합니다. 또한 교정기의 레벨 2가 ±0.2dB의 에러제한범위 내에 포함되는가를 확인할 수 있습니다. 교정 전 해당 측정범위(80–130dB)를 선택해야 합니다. 표시된 값이 에러 제한범위에서 벗어난 경우 당사의 서비스 센터에 연락 바랍니다.

6. 관리 및 유지보수

6.1 배터리 교환

화면에 배터리 심볼이 표시된 경우 배터리 용량은 약 10시간입니다. 정확한 측정을 위해 다음과 같은 순서로 가능한 빨리 배터리를 교체 하시기 바랍니다

1 계기 뒷면의 배터리부를 엽니다.
2 소모된 배터리를 꺼내고 새 배터리(9V 블록 배터리)를 끼워 넣습니다.
+/−가 맞는가 확인합니다.
3 배터리부를 닫습니다.

6.2 마이크

견고하며 장기적으로 안정된 측정을 제공해주는 마이크는 하우징 헤드부에 위치합니다. 교정기를 사용하여 마이크의 기능을 점검할 수 있습니다. 마이크 하우징 청소 시 알코올(isopropanol)을 사용할 수 있습니다.

! 마이크에 액체가 들어가지 않도록 유의하십시오.

마이크에 부착된 방풍용 캡은 분진 및 습기로부터 마이크를 보호해줍니다.

마이크에 문제가 있을 경우 당사의 서비스 센터에 연락 바랍니다.

6.3 계기

본 제품은 유지보수가 필요 없으며 점검 주기를 지킬 필요가 없습니다. 약성 가정용 세제를 천에 묻혀 하우징을 청소합니다.

마모성 세제 또는 용액을 사용하지 마십시오.

7. 기술 자료

항 목	값
센서:	1/2 inch electret condenser measurement microphone
전체 측정범위:	30 – 130dB
레벨 범위:	32 – 80dB 50 – 100dB 80 – 130dB
자동 범위:	30–130dB
보정 범위:	31,5Hz – 8kHz
청감보정:	A/C
참조 보정:	1000Hz
마이크 백업 임피던스:	1kΩ
절대압 의존성:	$-1{,}6*10^{-3}$dB/hPa
측정감도:	125ms(빠르게) 또는 1s(느리게)
정밀도:	±1,0dB(참조 조건: 94dB하에서)
디스플레이:	LCD 디지털 디스플레이: 4자리 LCD 디스플레이 높이 13mm 분해능: 0,1dB 화면 변경: 0,5s 아날로그 디스플레이: 50 segment bar graph 분해능: 1dB 화면 변경: 100ms
배터리:	9V 블록(6F 22)
배터리 용량:	약 50시간(알카라인 망간)
삼각대 홈:	1/4 인치
작동온도:	0 – +40℃
작동습도:	10 – 90%RH
보관온도:	-10 – +60℃
보관습도:	10 – 75%RH
하우징 재료:	ABS
메인연결:	8V mains unit 0554 1084

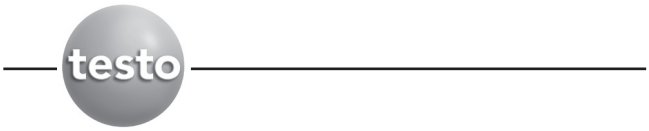
8. 액세서리 및 예비부품

명 칭	품 번
계기본체, 배터리, 지침 매뉴얼, 드라이버, 방풍용 캡	0563 8155
교정기	0554 0452
방풍용 캡	0193 0815
9V 재충전 배터리	0515 0025
충전용 충전기	0554 0025
메인유니트	0554 1084
드라이버	0554 0818

9. 측정 기본사항

압력 및 소음

소음은 공기 중 음압 차로부터 발생된다. 일반적 조건 하에서 공기압은 음원 음압 파동이 발생되는 1013mbar이다.
사람의 귀는 이 압력파동을 감지하여 신경으로 전달한다.
귀는 넓은 음역의 압력을 감지하는 압력 센서와 같다.
사람의 귀는 0.0002μbar(0dB에 해당됨)의 낮은 압력파동에서 635μbar(130dB에 해당됨)의 높은 압력파동까지 들을 수 있다.
이 차이는 약 3백만 배에 해당된다. Mbar 단위로 이 압력을 표현하면 그 수치가 길어지기 때문에 지수 개념이 사용되며 레벨 값으로 값이 산출된다. 이러한 방식으로 20dB 증가 시 압력은 10배가 증가된다. EN 60651에 따른 소음 측정기는 소음 레벨에 대한 실제 보정 값을 측정하며 측정감도 중 변환된 총 소음 에너지를 측정해준다.



testo

www.testo.co.kr

(주)누비콤

testo

서울본사
서울특별시 영등포구 경인로 775(문래동 3가, 에이스하이테크시티 3동 201호)
TEL: 070-7872-0701 FAX: 02-2167-3801
E-mail: sales@nubicom.co.kr

고객지원센터
TEL: 070-7872-0701, 080-801-7880 FAX: 02-2167-3802
E-mail: oft@nubicom.co.kr

대전 사무소
대전광역시 유성구 대덕대로 593(도룡동 386-2) 대덕테크비즈센터 203호
TEL: 070-7872-0712 FAX: 042-863-2023
E-mail: inyeom@nubicom.co.kr