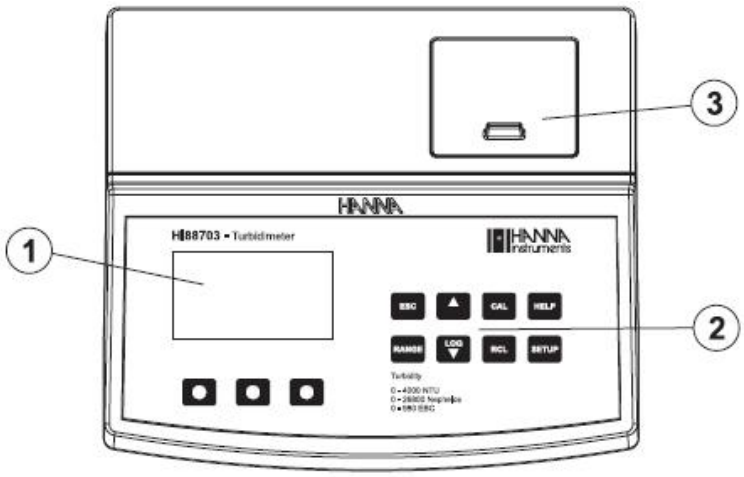
HI 88703 사용법



기능설명

1) LCD. LCD는 어두운 곳에서 잘 보이도록 배경조명이 있다.

2) 키패드. 방수타입.

3) 큐벳 뚜껑. 측정을 시작하기 전에 큐벳 뚜껑을 닫는다.

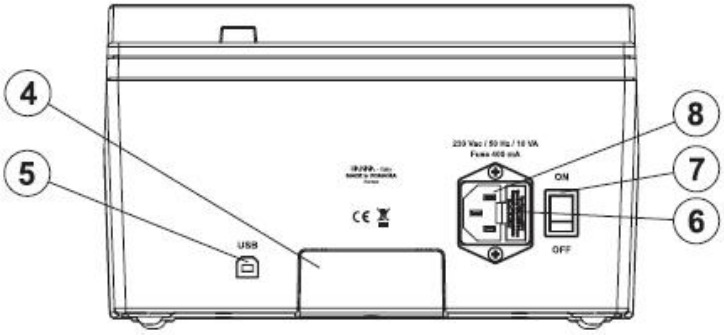
4) 랩프 뚜껑과 고정 나사

5) USB 커넥터

6) 퓨즈홀더

7) 메인스위치

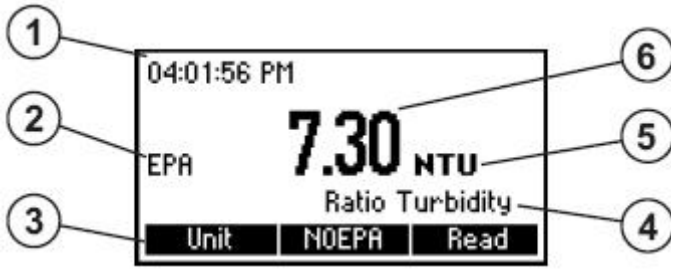
8) 메인 커넥터



액정설명

액정은 다음 분야가 포함되어있다.:

1) 선택된 형식으로 현재시간
2) 측정과 관련된 정보
3) 기능키
4) 현재 선택된 항목
5) 측정단위
6) 측정된 값



키보드설명

이 키보드에는 8가지 direct key와 3가지 기능키로 이루어져있다.:

●	각 3가지 기능키는 그 위에 LCD에 표시된 이름에 의존한다.
ESC	메인 화면으로 돌아가기 위해 누른다.
RANGE	메인화면에 있을 때, 항목 변경 화면을 실행하기 위해 누른다.
▲	메뉴와 도움말 기능에서 위로 이동할 때 사용하거나 설정 값을 올릴 때 사용한다.
LOG ▼	뉴와 도움말 기능에서 아래로 이동할 때 사용하거나 설정 값을 내릴 때 사용한다. 현재 기록을 로그하기위해 누른다.
CAL	보정메뉴를 실행하기위해 누른다.

RCL 로그된 기록을 불러올 때 사용한다.

HELP 도움말 화면을 표시하기 위해 누른다.

SETUP 셋업 화면을 실행하기 위해 누른다.

정확한 측정을 위한 정보

HI 88703은 탁도와 Free & Total 염소를 측정하기 위한 높은 정확도가 결합된 기기이다. 이 기계 실행과 특성의 이점을 살리기 위해 적절한 측정법을 사용하여 분석자가 정확하고 정밀하고 반복적인 기록을 실행하는 것이 중요하다. 샘플 준비나 다룰 때 특히 주의해야만 한다. 최상의 정확도를 보장하기 위해 측정과 보정동안에 아래 나열된 설명을 주의깊게 따른다.

일반적인 규칙

* 측정할 때 기계를 평편한 하고 단단한 표면에 올려둔다.
* 직사광선에서 작동하지 않는다.
* 먼지나 이물질이 안에 들어가는 것을 막기 위해 기계의 뚜껑을 꼭 닫아둔다.
* 부정확한 기록이 발생될 수 있으므로 반드시 스크래치나 틈이 없는 큐벳을 사용한다.
* 기계 내부에 샘플을 쏟지 않기 위해 항상 캡을 닫아둔다.
* 광학시스템의 오염을 막기 위해 너무 많은 기름을 사용하지 않는다.
* 가능하다면 표시가 되고 맞추어진 큐벳을 사용한다.
* 가능하다면 free 염소와 total 염소측정을 위해 제로화와 측정하는데 같은 큐벳을 사용한다.

큐벳

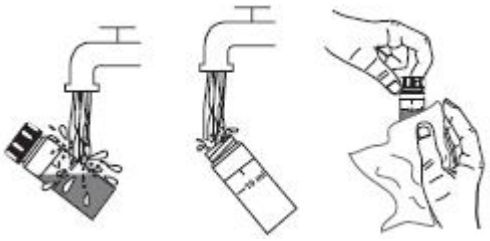
큐벳은 모든 측정에 광학시스템의 일부이다. 큐벳 유리를 통과하여 샘플에 빛이 도달된다. 결과적으로 측정값이 큐벳 표면에 유리결함, 더러움, 먼지, 스크래치, 손자국에 의해 영향을 받을 수 있다. 특별히 준비나 취급 중에 주의를 해야 한다.
참고: 여러 큐벳들을 사용 중이라면 큐벳들은 맞춰둔다.

큐벳 취급

큐벳은 스크래치 또는 틈이 없어야 한다, 스크래치가 보이는 큐벳은 버려야 될 것이다. 큐벳은 주기적으로 산성으로 세척해야한다. 세척 후에 큐벳은 여러 번 중성수나 증류수로 잘 헹궈내야 한다. 큐벳을 공기로 건조하고 먼지가 들어가지 않도록 캡을 닫아 장기간 보관한다. 항상 큐벳의 캡을 만지거나 큐벳의 윗부분을 잡는다.(수평라인 위쪽)
표면에 스크래치가 나지 않도록 큐벳은 분리된 박스에 보관하거나 큐벳들이 서로 닿지 않도록 조치를 해둔다.

큐벳 준비

큐벳을 사용할 때마다 안과 밖을 깨끗이 씻는다. 기계에 넣을 때 바깥 부분은 마른 상태여야 하고 손자국이 없고 깨끗해야한다.



큐벳에 인덱스가 없다면 기계 위쪽의 원래의 표시로 조정하여 넣는다.

큐벳 오일링

경고: 비색법 측정을 위해서 큐벳에 기름기가 전혀 없어야한다. 비색법 측정에서는 오일링 과정을 사용하지 않는다.

작음 결함과 스크래치를 감추기 위해 큐벳 외부를 공급된 실리콘 오일로 매끄럽게 해야 한다. 특히 낮은 탁도 샘플을 측정기 위해 중요하고(<1NTU), 그렇지 않은 경유 스크래치가 생길 수 있고 탁도 기록이 달라질 수 있다.

실리콘 오일은 유리에서는 같은 굴절률을 가지고 있고 탁도 기록이 변경되지 않을 것이다.

실리콘 오일의 얇은 층을 적용하는 것이 중요하다.

경고: 기계 큐벳 홀더에 탁도 기록을 바꿀 수 있는 더러운 물질이나 오염물이 남을 수 있으므로 너무 많은 양의 실리콘 오일을 사용하지 않는다.

큐벳을 깨끗하고 건조된 큐벳에 실리콘 오일을 사용하도록 한다. 오일 몇 방울을 떨어뜨리고 부드러운 천으로 큐벳을 전체적으로 닦아준다. 과정을 정확하게 따라하지 않으면 눈에 보이지 않는 기름이 남아 있을 수 있다.

참고: 오염을 막기 위해 공급된 기름 닦는 천은 실리콘 오일병과 큐벳과 함께 보관한다. 몇 번 기름으로 닦은 후 천은 더 이상 오일을 바르지 않아도 충분한 기름이 묻어있을 것이다. 천에 필요한 량의 오일을 추가해주기 위해 가끔씩 큐벳에 오일의 소량을 떨어뜨린다.

큐벳에 인덱싱하기

낮은 탁도를 측정하기 위해 같은 위치에 큐벳을 삽입해주는 것이 좋다.

모든 큐벳은 표시가 되어있다. 이 표시는 기계 위쪽에 위치한 큐벳에 공장 표시로 큐벳을 넣는데 사용된다. 더욱이 유리 결함을 줄이기 위해 큐벳에 인덱스 할 수 있고 위치표시 대로 새로운 인덱스를 사용할 수 있다.

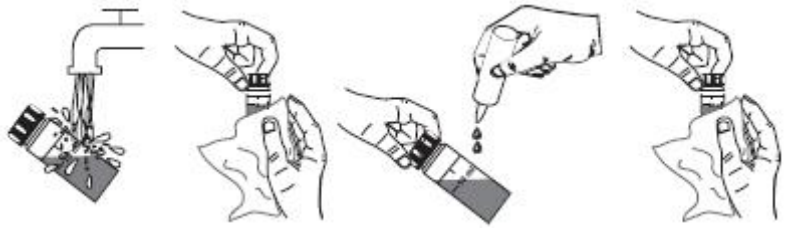
하나의 큐벳에 표시하거나 여러 개의 큐벳을 일치시키기 위해 지속 기록모드를 제안한다. 이 모드에서 램프를 끄지 않고도 여러 개의 성공적인 기록을 할 수 있다. 측정 시간을 크게 줄이면서 탁도가 나타난다.

참고: 일반모드로 되어있다면 기계가 지속적인 기록을 실행할 수 없다.

큐벳에 인덱스하기 위해 다음 단계를 따라한다.:

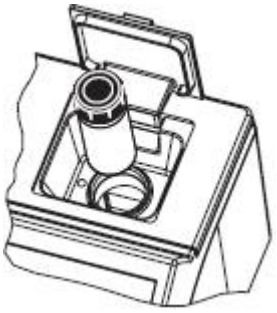
* 고급수(<0.1NTU)를 큐벳에 10mL 표시된 곳까지 채운다.

* 전에 설명한대로 큐벳을 깨끗이 닦고 기름칠한다.



* 기계를 켠다.

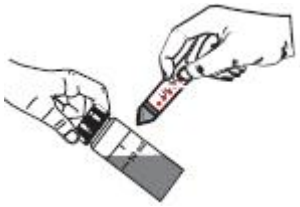
* 기계에 큐벳을 넣고 READ 기능키를 누른다. 값을 기록한다.



* 기계 덮개를 열고 큐벳을 약간 돌린 뒤 새로운 기록을 측정한다.

* 아주 낮은 NTU 값이 기록 될 때까지 마지막 단계를 반복한다.
* 다른 방안으로 지속 기록 모드로 하기 위해 READ 기능키를 누르고 있는다.
첫 번째 값이 액정에 뜬 후에 덮개를 열고 가장 낮은 NTU 값이 보일 때까지 큐벳을 돌린다.

* 물에 잘 지워지지 않는 펜으로 큐벳 위쪽에 두꺼운 하얀 띠 위에
이위치를 표시한다.
* 기계 위쪽에 표시와 함께 큐벳을 정렬할 때 이 표시를 항상 사용한다.



MATCHING MULTIPLE CUVETS

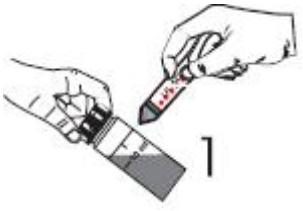
정밀한 측정값은 단 하나의 큐벳을 사용한다. 가능하지 않다면 측정하기 전에 큐벳 선택과 일치 실행되어야한다.
여러 큐벳을 일치시키기 위해 다음 과정을 따라한다.:
* 몇몇 큐벳에 고급수(<0.1NTU)를 라인까지 채운다.

* 전에 설명된 대로 큐벳을 세척하고 기름을 발라준다.

* 기계를 켠다.

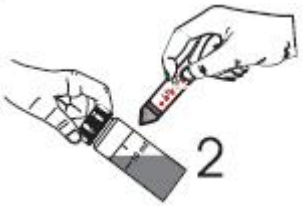
* 기계에 큐벳을 넣고 READ 기능키를 누른다. 값을 기록한다.

* 물에 지워지지 않는 펜으로 큐벳의 위쪽에 진하게 띠 모양으로
위치를 표시한다.



* 두 번째 큐벳을 기계에 넣고 값을 측정한다.

* 덮개를 열고 큐벳을 돌리고 새로운 값을 표시한다.



* 두 번째 큐벳을 위해 기록 값이 첫 번째 큐벳에서 얻은 값의 0.01NTU 내에 있을 때까지 마지막 과정을 반복한다.
* 다른 방법으로는 READ 기능키를 누르고 첫 번째 값이 나타난 후에 덮개를 열고 나타난 값이 큐벳을 첫 번째 큐벳과 일치할 때까지 돌리기 시작한다.
* 지워지지 않는 펜으로 두 번째 큐벳에 이위치를 표시한다.
* 큐벳이 더 필요하면 같은 과정을 반복한다.
참고: 큐벳에 표시가 되어있으면 기계에 큐벳 위치정할 때 그 인덱스를 사용한다.

SAMPLING TECHNIQUE(샘플링기법)

탁도 측정할 때 견본샘플을 선택하는 것이 좋다. 일관된 값을 위해 샘플링 할 때 다음 정보를 따라한다.
* 샘플 측정 전에 물을 천천히 섞어준다.
* 샘플을 파이프로 받는다면 처음 몇 리터는 버린다.
* 출처를 알지 못하는 샘플을 측정한다면 다른 장소로부터 샘플을 모으고 그것들을 혼합한다.

모은 샘플을 측정할 때 다음을 유의한다.
* 탁도는 변하기 때문에 샘플을 모은 즉시 측정해야한다.
* 샘플이 희석되는 것을 막기 위해 샘플의 소량으로 큐벳을 헹군 다음 버린다. 이 과정을 거친 후에만 큐벳에 샘플을 채운다.
* 차가운 샘플은 샘플 셀에 액화되지 않았는지 주의한다.

REMOVING AIR BUBBLES (TURBIDITY only)

샘플에 공기방울이 있으면 탁도 기록이 높아질 수 있다. 정확한 측정값을 얻으려면 이 방식을 사용하여 공기방울을 제거한다.
* 부분 진공 적용
* Triton X-100 표면활성제 추가
* ultrasonic bath 사용
* 샘플가열
때때로 효율적인 공기방울 제거를 위해 두 개 또는 그이상의 방식을 조합해야한다.
참고: 오용되면 각 방식은 샘플 탁도를 변경시킬 수 있으므로 신중하게 사용해야한다.

APPLICATION OF VACUUM

진공상태는 기압을 감소시켜준다. 이러한 방식으로 용액으로부터 공기방울이 표면으로 나오게 된다.
진공이용은 매우 간단한 과정이고 쉽게 적용할 수 있다.
가장 간단한 장비는 진공으로 만드는 시린지와 고무마개이다.
참고 :
- 진공장비는 깨끗하고 기름기가 없어야한다.
- 휘발성 물질이 포함된 점성이 있는 샘플을 진공상태로 만드는 것은 좋지 않다. 이 같은 경우 진공상태는 샘플에 방울이 증가시키는 점성 샘플의 휘발성 물질을 측정할 수 있다.

ADDITION OF SURFACTANT

표면활성제 추가는 물의 표면장력을 변화시킨다. 이러한 경우 샘플에 공기방울을 없애준다. 이 방식은 공기로 과포화된 샘플에서 효과적이다.
이 과정은 분석할 샘플을 추가하기 전에 큐벳에 표면활성제 한 방울을 떨어뜨리면 된다.
사용하기 편리한 표면활성제는 Triton X-100이다.
경고: 표면장력의 변화는 빠르게 침전물을 만들 수 있다. 이러한 문제를 피하려면 샘플을 바로바로 분석

해야한다.
표면활성제가 거품을 만들어낼 수 있으므로 샘플을 과격하게 흔들지 않는다. 만약 같은 큐벳을 사용한다면 표면 활성제의 축적을 막기 위하여 새로운 샘플을 추가하기 전에 큐벳을 헹궈낸다.
표면 활성제는 탁도 기록 값을 무시하는 경향이 있다.
참고: 표면활성제 추가는 다른 방법이 별 효과가 없을 때 사용하도록 한다.

USE OF AN ULTRASONIC BATH

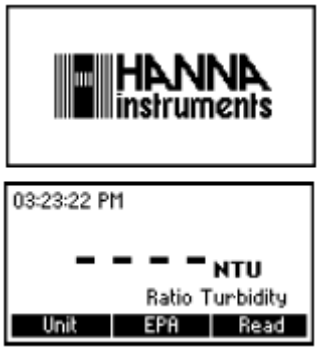
초음파는 샘플에 공기방울을 제거하는데 매우 효과적이다, 그러나 초음파 파는 탁고의 입자의 모양과 사이즈를 변형시켜 샘플 탁도 성질을 바꿀 수 있으므로 조심히 사용해야한다. 초음파 파는 공기방울을 없앨 수 있다.
초음파 파의 과도한 이용을 막기 위해 보이는 공기방울이 없어질 때까지 초음파를 사용하고 샘플 탁도를 측정한다. 이거는 가스를 없애는데 주로 사용된다.
샘플의 탁도가 변경되었다는 신호로서 탁도가 감소하지 않고 증가할 때까지 이 과정을 반복한다.
공기방울이 모두 제거되지 않았다면 짧게 초음파를 다시 이용하고 탁도를 측정한다.
샘플을 가스를 제거하기 위해 샘플로 큐벳을 가득히 채우고 초음파 욕조에 (2/1에서 3/2정도) 큐벳을 담근다. 위의 진공 만들기 과정을 따라한다. 진공과정을 끝낸 후에 큐벳을 덮을 수 있다.

HEATING THE SAMPLE

몇몇 경우에만 효과적이지만 공기방울을 없애기 위한 가열하기 방식은 샘플의 탁도를 변경시킬 수 있으므로 조심스럽게 다뤄야한다. 샘플을 가열할 때 샘플에 휘발성 물질은 기화시킬 수 있고, 떠있는 물질은 용해되거나 샘플 성질을 변화시킬 수 있다.
그러므로 가역방식은 매우 조심히 사용되어야 한다.
최상의 방법은 따뜻한 물 욕조를 사용하여 샘플큐벳을 욕조에 담그는 방법이다. 샘플은 오직 눈에 보이는 공기방울이 제거될 때까지만 가열한다.
참고: 항상 측정하기 전에 샘플온도를 원래로 돌리기 위해 가열된 샘플을 식혀준다.
가열과정은 보다 효과적으로 공기방울을 제거하기 위해 진공 또는 초음파 파를 함께 이용하여 사용될 수 있다.

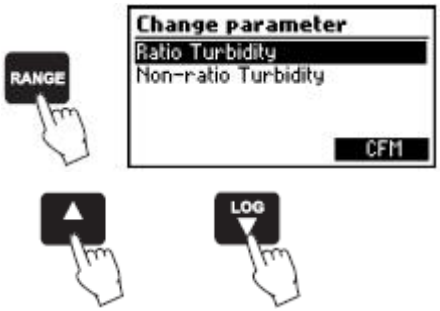
START UP

HI 88703 탁도계는 측정을 위한 모든 악세사리가 함께 공급된다. 기계를 꺼내서 평편한 곳에 올려놓는다. 직사광선을 피한다.
기계를 저공된 전원코드를 메인에 연결한다. 기기 뒤 쪽에 표시된 값이 메인 전압과 일치하는지 확인한다.
기계를 켠다. LCD에 한나 로고가 잠깐 동안 나타날 것이고 뒤이어 ratio turbidity 측정을 위한 메인화면이 나타날 것이다.



기계는 선택된 언어로 표시된다. 언어를 따를 수 없다면 기계는 “safe mode”가 작동 될 것이다. “safe mode”에서 모든 메시지가 영어로 나타나며 설명과 도움정보는 볼수 없다.

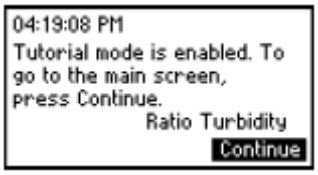
RANGE SELECTION



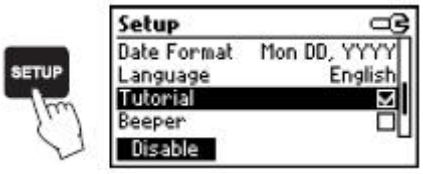
HI 88703은 두 가지 측정 항목이 있다. :
Ratio Turbidity, Non Ratio Turbidity.
기계가 메인화면에 있을 때 선택된 항목이
LCD의 오른쪽 메시지 라인에 보인다.
항목을 변경하려면 RANGE 키를 누른다.
화면에 Change parameter화면이 보이면,
새로운 항목에 초점이 맞추어질 때까지 UP 또는 DOWN키를 누른다.
새로운 항목을 선택하려면 "CFM"기능키를 누른다.
기계는 메인화면으로 돌아간다.

TUTORIAL MODE

HI 88703은 사용자가 측정동안에 경험하지 못한 부분을 도움받기위해 추가적인 정보를 제공하는 독특한 Tutorial Mode를 가지고 있다. 작동 때마다 설명들과 확인 버튼을 표시된 화면이 보이고 또는 다른 작동은 사용자에 의해 실행되어야만 한다. 기계는 사용자가 요청된 작동이 완료되어 확인하면 측정할 차례로 돌아간다.

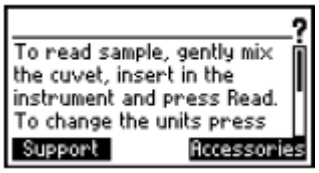


이 모드를 사용하지 않으려면 메인화면에서
setup으로 들어가기 위해 SETUP키를 누르고 "Tutorial"라인에
초점이 맞춰질 때까지 DOWN을 누른다.
"Disable"기능키를 누르고 메인화면으로 돌아가려면 ESC를 누른다.

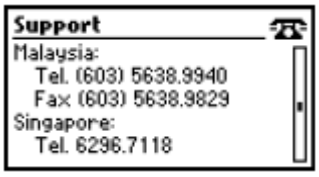


HELP MODE

HI 88703은 어떠한 순간에서도 사용자를 돕기 위한 interactive context help 모드를 제공한다.



도움말 화면을 실행하려면 HELP를 누른다.
현재 위치에 있는 메뉴에 따라 추가정보 화면이 나타날 것이다.
모든 이용가능한 데이터를 읽으려면 UP 또는 DOWN 키를 사용하여
텍스트를 위 아래로 전환한다.

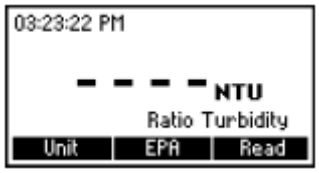


Hanna 지원센터가 있는 페이지를 실행하려면 "Support"기능키를 누른다.
기계 악세사리가 있는 페이지를 실행하려면 "Accessories"를 누른다.
지원센터 또는 악세사리 페이지에서 나가기 위해 ESC를 누르면
이전의 도움말 화면으로 돌아갈 것이다.
help모드에서 나가려면 HELP를 다시 누르고 기기는 helpahem로 들어가기전에 있었던 마지막 화면으도 돌아갈 것이다.

RATIO를 위한 측정절차 / NON RATIO TURBIDITY RANGE

탁도를 측정할 대 몇 가지 기본 규정을 따라야 한다.
* 부정확한 기록이 발생될 수 있으므로 반드시 스크래치나 틈이 없는 큐벳을 사용한다.
* 기계 내부에 샘플을 쏟지 않기 위해 항상 캡을 닫아둔다.
* 측정동안에 기계의 뚜껑을 항상 닫아둔다.

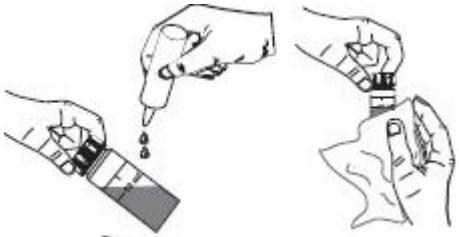
* 광학시스템의 오염을 막기 위해 너무 많은 기름을 사용하지 않는다.



탁도를 측정하기 위해 다음 단계를 따른다.:
* ON/OFF 버튼을 눌러 기계를 켠다.
LCD에 ----이 표시되면 기계는 준비된 것이다.
현재 시간이 왼쪽 위 코너에 표시되고 측정항목 이름이
아래 오른쪽 코너에 나타난다.

* 깨끗하고 건조된 큐벳에 샘플 10mL표시까지 조심스레 채운다.
* 캡을 닫는다.

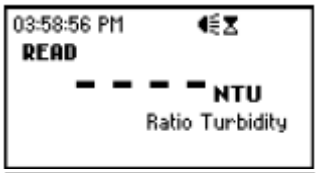
* 손자국을 제거하기 위해 부드러운 천을 가지고 큐벳을 전체적으로 닦는다.
* 큐벳 표면 전체에 고르게 막을 형성시키기 위해 큐벳에
실리콘오일을 바르고 부드러운 천으로 닦는다.
참고: 기록의 영향을 줄 수 있는 유리 결함을 없애기 위해
낮은 탁도 값 (<1NTU)을 위해 큐벳에 기름을 바르는 것은
중요하다.
* 기계에 큐벳을 넣는다.
기계 위에 사인으로 큐벳에 표시를 맞춘다.



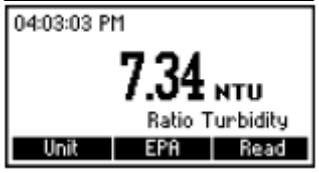
* 뚜껑을 닫는다.
참고: 인덱싱 한 표시를 가진 큐벳이 있다면
기계 위쪽에 표시로 정렬된 인덱싱 표시를 가진 기계에
큐벳을 넣는다.

Normal 측정

측정의 이 타입은 샘플이 안정적이고 일반적일 정확도를 요할 때 정규 기록을 위해 가장 절절하다. 일반 모드에서 측정은 약 10초정도 소요되고 약 7초정도 램프가 들어온다.



* 측정하려면 “READ”기능키를 누른다.
화면 왼쪽에 “READ”가 보일 것이고 ----가 깜박일 것이다.
다른 측정단계 동안에 ----와 램프 아이콘이 나타날 것이다.
* 결과는 선택된 단위로 표시된다.



연속 측정

이 측정모드는 많은 측정을 짧은 시간 안에 측정해야할 때 적절하다. 이 모드는 매우 빠르게 고정되는 샘플을 평가하는데 유용하다. 이 측정모드는 인덱싱 큐벳을 권한다.

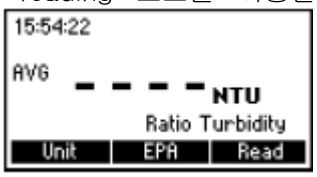
* 연속기록을 측정하기 위해 “READ”기능키를 누르고 있는다.
왼쪽에 “READ”가 보이고 깜박이는 ----가 보일 것이다. 다른 측정단계 동안에 ----와 램프 아이콘이 나타날 것이다. 첫 번째 값은 10초 후에 나타나고 “Read”기능키를 누르고 있는 동안 매초마다 새로운 기록이 나타난다. 새로운 값이 나타나면 측정값을 짧게 깜박인다.
“Read”에서 손을 뗀 후에 마지막 값은 화면에 남는다.

평균 측정

이 측정모드는 안정적이지 못한 기록이 분석될지 모르는 샘플을 측정할 때 유용하다. 몇가지 기록의 평균으로 잡음 결과를 줄이고 정확한 측정을 할 수 있게 된다.

이 모드는 또한 높은 정확도가 필요할 때 쓰일 수 있다. 평균 모드에서는 10가지 측정값들을 짧은 시간(약 20초)에 평균낸다.

평균 기록모드를 사용하려면 먼저 setup으로 들어가서 Average reading 모드를 이용할 수 있다. "AVG"텍스트가 화면 왼쪽에 보일 것이다.



* 측정하려면 "Read"기능키를 누른다.

왼쪽에 "READ"와 깜박이는 ----가 보일 것이다.

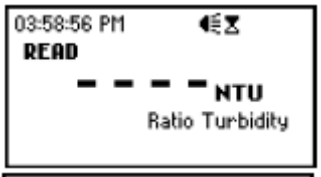
다른 측정단계 동안에 ----와 램프 아이콘이 나타날 것이다.

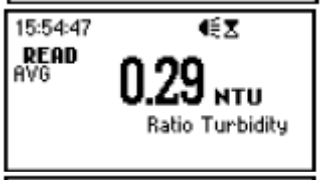
첫 번째 값은 10초 후에 나타나고

매 초마다 이용 가능한 기록들의 새로운 평균이 나타난다.

새로운 값이 표시되면 측정값이 짧게 깜박인다.

마지막 평균값은 측정 끝에 화면에 남는다.



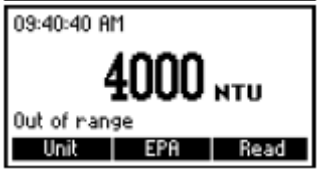


HI 88703은 자동적으로 높은 정확도를 가지고

결과를 표시하기 위해 정확한 탁도 측정을 선택한다.

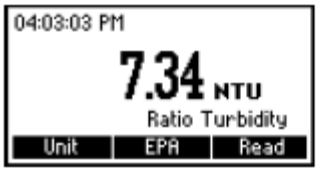
측정된 값이 4000NTU보다 높으면 화면에 가장 큰 값이 깜박이고

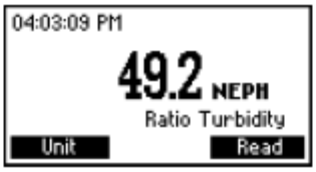
메시지 라인에 "Out of range"가 보일 것이다.

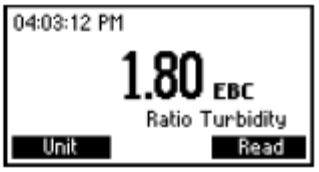


단위변경

단위를 변경하려면 측정이 가능할 때 "Unit"기능키를 누른다. Nephelos 값은 NTU값에 6.7을 곱하여 얻는다. EBS 값은 NTU 값에 0.245를 곱하여 얻는다.



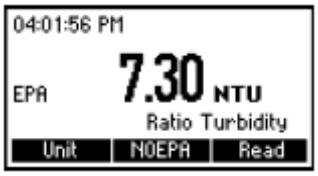




EPA 모드

기록을 EPA 수치로 표시하려면 "EPA"기능키를 누른다.

EPA 텍스트는 LCD의 왼쪽에 나타나고 기록의 환산 값은 다음과 같다.



NTU	Round to Nearest
0.0-1.0	0.05
1-10	0.1
10-40	1
40-100	5
100-400	10
400-1000	50
>1000	100

RATIO를 위한 Calibration/NON RATIO 탁도 측정

HI 88703은 램프 노화 또는 변화에 대해 보상하는 완벽한 보정기능을 가지고 있다. 보정은 공급된 보정용액을 사용하거나 사용자가 준비한 용액으로 할 수 있다. HI 88703 탁도계는 5 AMCO 표준이 공급

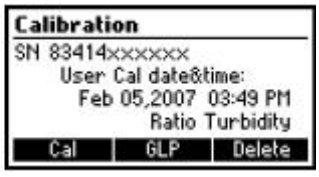
된다.: <0.1NTU, 15NTU, 100NTU, 750NTU, 2000NTU. 한나 표준액은 특별히 이 기계에만 사용되도록 만들어졌다. 탁도 표준액은 유효기간을 가지고 있고 유효기간이 지난 용액을 사용하면 안 된다.
대안으로 포마진 용액을 사용할 수 있다. 준비된 보정용액의 탁도값은 기본 보정 포인트와 가깝게 하는 것이 좋다.
첫 번째 보정 포인트는 0 NTU 근처여야 하고 두 번째 포인트는 10과 20NTU사이의 값을 선택할 수 있고 세 번째 포인트는 50과 150NTU 사이의 값을 선택하며 네 번째 포인트는 600과 900NTU 사이 값, 다섯 번째 포인트는 1500과 2500NTU 사이의 값.

포마진 준비

formazin 4000 NTU stock solution을 준비하기 위해 다음 과정을 따른다.:
Solution I : 탈이온수, 증류수에 황산 히드라진 (NH2)2 H2SO4 1000g을 녹여 volumetric flask에 100mL까지 희석한다.
경고: 황산 히드라진은 발암물질 시약이므로 조심스럽게 다룬다. 먹거나 흡입 또는 피부접촉을 피한다.
Formazin 용액에 약간의 히드라진 흔적이 포함될 수 있다.
Solution II : 증류수, 탈이온수에 hexamethylenetetramine(헥사메틸렌테트라민), (CH2)6N4 10000g을 녹여 volumetric flask에 100mL까지 희석한다.
Stock 용액: 플라스크에 Solution I 10mL과 Solution II 10mL을 넣고 섞는다. 25±3°C 48시간 동안 내버려둔다. 이것은 4000 NTU formazin suspension에 결과가 될 것이다. 같은 온도를 유지하는 것은 formazin polymer 형성에 아주 중요하다.
stock solution(4000 NTU)은 적절한 조건에서 1년까지 보관될 수 있다. formazin은 황색 유리병 또는 자외선 차단 병에 보관한다.
고질의 formazin 을 억기위하여 항상 깨끗한 시약과 높은 순도의 물을 사용한다.
보정표준용액을 준비하려면 stock 용액을 stock 용액 준비에 사용된 것과 같은 고순도 물로 희석한다.
희석된 포마진 용액은 불안정하다. 준비 후 바로 사용하고 사용 후에 바로 버려야한다.

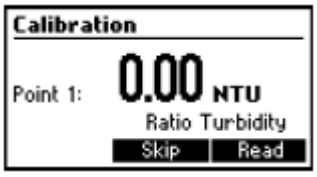
보정

최상의 결과를 위하여 보정동안에 측정 기법들을 따라야만 한다. formazin 용액을 사용한다면 보정 전에 큐벳들을 약 1분 동안 천천히 섞어주고 안정되도록 1분 동안 기다린다.
보정은 2, 3, 4 또는 5포인트에서 실행할 수 있다. ratio turbidity range의 보정은 non ratio turbidity range에 영향을 주지 않을 것이다.
보정 전에 정확한 측정항목에 있는지 확인한다.
보정으로 들어가려면 메인 화면에서 CAL을 누른다.
GLP 정보의 첫 화면이 보인다. 보정을 시작하려면 “Cal”을 누른다.
언제라도 보정과정을 중단하려면 CAL CHECK를 누른다.



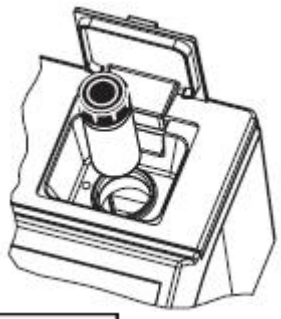
TWO-포인트 보정(Ratio Turbidity와 Non Ratio Turbidity)

* 첫 번째 보정포인트가 LCD에 0.00NTU로 보인다.
이 포인트는 희석에 사용된 물의 양을 확인하기 위해 사용되고 광학 시스템이 더럽지 않은지 확인하는데 사용된다.
첫 번째 포인트 값이 0.14NTU를 넘었다면 보정이 저장될 때 “Cal Point1 high!” 경고가 보이고 10.0NTU 이하에서 측정이 실행되었다면 “Out of calibration range” 경고가 나타난다.

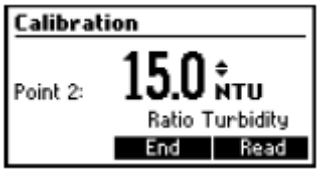


참고: 첫 번째 포인트의 기록은 “Skip”기능키를 눌러 건너뛸 수 있다. 이 경우에 0.00NTU포인트가 사용될 것이다.

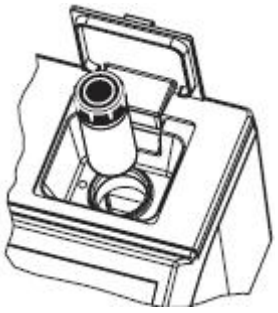
* 0.1NTU 이하 표준 큐벳(또는 희석한 물이 담긴 큐벳)을
홀더에 넣고 기계 위에 표시와 큐벳의 표시를 잘 맞추었는지 확인한다.
* 뚜껑을 닫고 “Read”기능키를 누른다.
측정동안 화면에 깜박이는 값과 램프 아이콘이 보일 것이다.



참고: Average 모드가 이전에 선택되었다면 보정모드에서
average를 사용하여 측정이 될 것이다.
* 측정 마지막에 두 번째 보정포인트 (15.0NTU)가 나타난다.
* 첫 번째 표준 큐벳을 꺼낸다.

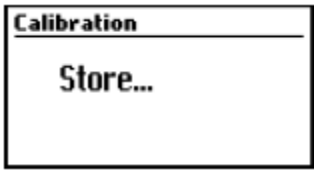


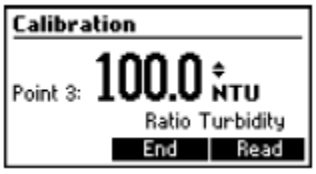
* 15NTU 표준 큐벳(또는 두 번째 포마진 준비용액)을 홀더에 넣고
기계 위에 표시와 큐벳의 표시를 잘 맞추었는지 확인한다.



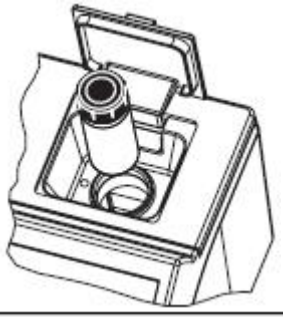
참고: 필요하다면 레퍼런스 탁도계로 측정된 정확한 표준값과
맞추기 위해 각 보정 포인트 값을 UP 또는 DOWN 키로 편집한다.

* 뚜껑을 닫고 “Read”기능키를 누른다.
측정동안 화면에 깜박이는 값과 램프 아이콘이 보일 것이다.
* 만약 Non Ratio Turbidity 항목이 선택되었다면
화면에 짧게 "Store..."이 보이고 두 번째 포인트 보정이 저장된다.
기계는 메인화면으로 돌아간다.
* Ratio Turbidity range가 선택되었다면 측정 마지막에
세 번째 제안된 보정 포인트(100NTU)가 보인다.
* 이 순간 “End”기능키를 누르면 보정에서 나갈 수 있다.
* 보정이 끝나면 화면에 짧게 “Store...”이 보일 것이고
2포인트 보정이 저장된다. 기계는 메인 화면으로 돌아간다.

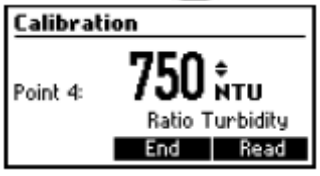




3-포인트 보정(Ratio Turbidity만 해당)
3-포인트 보정을 실행하려면 다음 단계를 따라 과정을 이어간다.
* 두 번째 표준큐벳을 꺼낸다.
* 100NTU 표준 큐벳(또는 세 번째 포마진 준비용액)을 홀더에 넣고
기계 위에 표시와 큐벳의 표시를 잘 맞추었는지 확인한다.



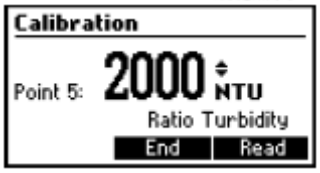
* 뚜껑을 닫고 “Read”기능키를 누른다.
측정동안 화면에 깜박이는 값과 램프 아이콘이 보일 것이다.
* 측정마지막에 네 번째 제안된 보정 포인트(750NTU)가 보인다.
* 이 순간 “End”기능키를 누르면 보정에서 나갈 수 있다.



* 보정이 끝나면 화면에 짧게 “Store...”이 보일 것이고 3포인트 보정이 저장된다. 기계는 메인 화면으로 돌아간다.

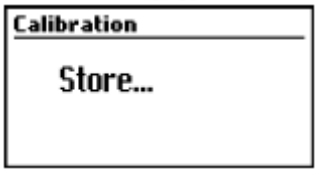
4-포인트 보정(Ratio Turbidity만 해당)

4-포인트 보정을 실행하려면 다음 단계를 따라 과정을 이어간다.
* 세 번째 표준큐벳을 꺼낸다.
* 750NTU 표준 큐벳(또는 네 번째 포마진 준비용액)을
홀더에 넣고 기계 위에 표시와 큐벳의 표시를 잘 맞추었는지 확인한다.
* 뚜껑을 닫고 “Read”기능키를 누른다.
측정동안 화면에 깜박이는 값과 램프 아이콘이 보일 것이다.
* 측정마지막에 다섯 번째 제안된 보정 포인트(2000NTU)가 보인다.
* 이 순간 “End”기능키를 누르면 보정에서 나갈 수 있다.
* 보정이 끝나면 화면에 짧게 “Store...”이 보일 것이고
4포인트 보정이 저장된다. 기계는 메인 화면으로 돌아간다.



5-포인트 보정(Ratio Turbidity만 해당)

5-포인트 보정을 실행하려면 다음 단계를 따라 과정을 이어간다.
* 네 번째 표준큐벳을 꺼낸다.
* 2000NTU 표준 큐벳(또는 다섯 번째 포마진 준비용액)을
홀더에 넣고 기계 위에 표시와 큐벳의 표시를 잘 맞추었는지 확인한다.
* 뚜껑을 닫고 “Read”기능키를 누른다.
측정동안 화면에 깜박이는 값과 램프 아이콘이 보일 것이다.
* 측정마지막에 보정이 저장되고 화면에 짧게 “Store...”이 보일 것이다.
기계는 메인 화면으로 돌아간다.



보정에러메시지

표준 보정동안에 표준 기록 값이 설정된 값과 너무 멀다면 기계에 standard low 또는 standard high 라는 메시지가 보일 것이다.

정확한 표준액이 사용되었는지 깨끗한 표준액을 준비하였는지 확인하고 포마진 용액이 사용되었다면 표준 기록을 반복한다.
산출된 보정 계수가 특정 범위에서 벗어난다면
calibration error 메시지가 보인다.

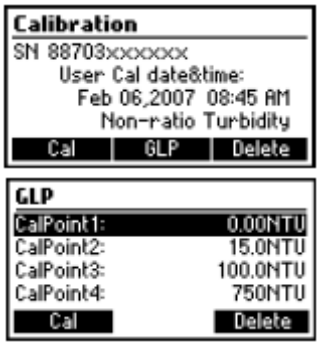
OUT CAL RANGE 기능

이 기계는 최상의 결과를 보장할 수 없는 범위에서
측정되는 것을 예방하기 위한 장치를 가지고 있다.
아래의 상황에서 “Out of Calibration Range”메시지가
메시지 라인에 표시된다.
* 첫 번째 보정 포인트가 0.15 NTU를 넘어가고 기록이 10NTU 이하로 내려간 경우.
* 2포인트 보정이 실행되고 기록 값이 40NTU를 넘어간 경우.
* 3포인트 보정이 실행되고 기록이 세 번째 포인트 값의 150%를 넘어간 경우.
* 4포인트 보정이 실행되록 기록이 네 번째 포인트 값의 200%를 넘어간 경우.

GLP(GOOD LABORATORY PRACTICE)

HI 88703은 GLP정보가 내장되어있다. 각 항목에 대해 종합적으로 보정날짜와 보정포인트가 보인다.

GLP 정보를 보려면 CAL을 누른다. 기계 시리얼 번호와 보정에 관한 정보가 담긴 화면이 보인다, 더 자세한 정보를 보려면 “GLP” 기능키를 누른다.



GLP 내용:
* 기계 시리얼 번호
* 마지막 선택된 형식의 보정 날짜와 hh.mm 형식의 시간.
보정이 실행되지 않았다면 “Factory Calibration”메시지가 보인다.
* Ratio Turbidity또는 Non Ratio Turbidity 둘 중 한 가지 항목
* 각 보정포인트 값(ratio turbidimeter에서 5포인트까지,
non ratio turbidimeter에서 2포인트 까지).
첫 번째 보정 포인트를 건너뛰면 0.00값이 보인다.

공장보정 다시 저장하기

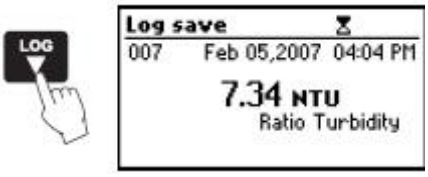
현재 선택된 측정항목에서 공장보정을 다시 저장하려면 CAL을 누른다.
GLP 첫 번째 화면이 보인다. 보정 삭제과정을 시작하려면
“Delete”기능키를 누르고 사용자 보정을 삭제하고
Factory 보정을 다시 저장하려면 “CFM”을 누른다.
참고: 현재 선택된 범위에서 사용자 보정만 삭제된다.

LOG AND LOG RECALL

HI 88703은 200개까지의 기록을 저장할 수 있는 로그 기능을 가지고 있다.
각 기록 내용:
* 측정 범위,
* 기록 값,
* 측정 단위,
* 측정 날짜와 시간,
* 현재 로그 번호

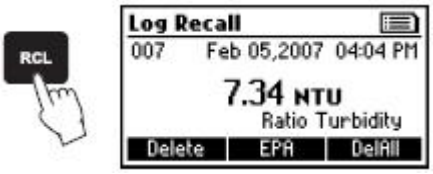
참고: * 로그는 측정이 완료된 후에만 저장할 수 있다.
* 측정값은 한 번만 저장할 수 있다.

LOG SAVE



기록을 로그하려면 측정이 완료된 후에 LOG키를 누른다.
기록 번호는 각 로그된 측정값에 붙는다.
각 기록은 한 번만 저장된다.

LOG RECALL



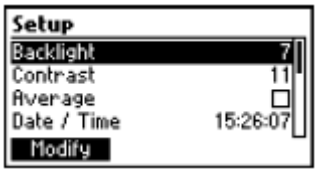
로그된 값은 RCL을 눌러서 언제라도 볼 수 있다.
로그 보기에서 나가려면 다시 RCL을 누른다.
로그 내용은 한 번에 가장 최근 기록한 한 기록을 보여준다.
한 기록에 관한 정보는 한 화면에 보인다.
로그를 읽어보려면 Up 또는 DOWN키를 누른다.

LOG DELETE

마지막 로그 또는 모든 로그된 것들은 삭제할 수 있다.
마지막 로그를 삭제하려면 마지막 로그가 보일 때 “Delete”기능키를 누른다.
모든 로그를 삭제하려면 “DelAll”기능키를 누른다. 확인요청 화면이 보인다.
확정하려면 “CFM”기능키를 누른다. 로그는 삭제될 것이고
기계는 메일화면으로 돌아간다.
참고: 모든 항목에 대한 기록은 이 기능이 실행되었을 때 삭제한다.

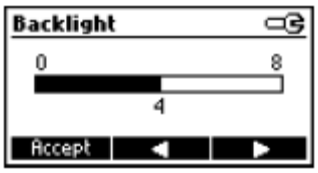
SETUP

Setup 모드에서 기계의 항목을 설정할 수 있다. 어떤 항목은 측정하는 부분에 영향을 주고 다른 것들은 기계의 반응 또는 외관을 변경하는 일반적인 항목들이다.
셋업 모드는 SETUP키를 눌러 메인화면에서 실행되어야 한다.
메인 화면으로 돌아가려면 ESC 또는 SETUP을 누른다.
셋업 항목 리스트는 현재 설정된 셋팅으로 표시될 것이다.
추가 정보를 위해서는 HELP를 누른다.
항목을 선택하려면 화살표 키를 사용하고 항목 타입에 따라
다음과 같은 새로운 값을 선택한다.



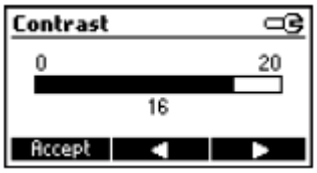
Backlight

값: 0 - 8
배경조명 값을 실행하려면 “Modify” 기능키를 누른다.
화면의 명암을 올리고 내리려면 위 또는 아래 키
(아니면 “Right”또는 “Left” 기능키)를 누른다.
값을 확정하려면 “Accept”기능키를 누르고
새로운 값을 저장하지 않고 나가려면 ESC를 누른다.



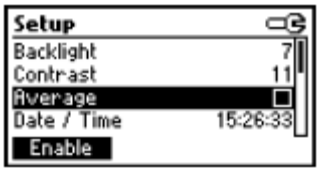
Contrast

값: 0-20
이 옵션에서는 액정의 명암을 설정한다.
액정의 명암을 변경하려면 “Modify”기능키를 누른다.
값을 올리거나 내리려면 위 또는 아래 키
(또는 “Right”또는 “Left” 기능키)를 사용한다.
값을 확정하려면 “Accept”기능키를 누르고
새로운 값을 저장하지 않고 나가려면 ESC를 누른다.



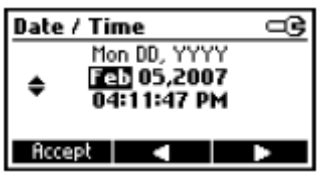
Average

옵션: Enabled 또는 Disabled(사용함 또는 사용안함)
이 옵션에서는 평균 측정모드 사용여부를 선택한다.
설정하면 기계는 10개 기록을 측정하고 평균값을 보여준다.
일부의 평균은 측정동안에 보여준다.
이 옵션 사용하려면 기능키를 사용한다.

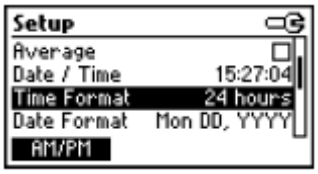


Date/Time

이 옵션에서는 기계의 날짜와 시간을 설정한다.
날짜/시간을 변경하려면 “Modify”를 누른다.

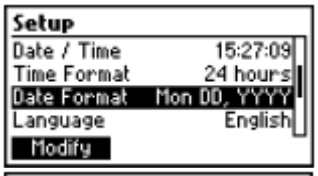


수정할 값에 초점을 맞추려면 “Right”또는 “Left” 기능키를 누른다.(년, 월, 일, 시, 분, 초) 값을 변경하려면 위 또는 아래 키를 누른다. 새로운 값을 확정하려면 “Accept”기능키를 누르고 새로운 시간 또는 날짜 값을 저장하지 않고 나가려면 ESC를 누른다.



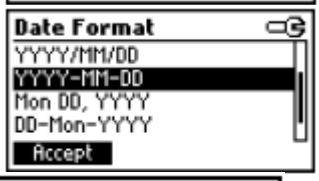
Time 형식

옵션: AM/PM EH는 24시간
새로운 값을 선택하려면 “AM/PM”기능키를 누른다.



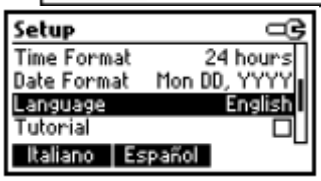
Date 형식

Date 형식을 변경하려면 “Modify”기능키를 누른다.
원하는 형식을 선택하려면 위 또는 아래 키를 사용한다.
값을 확정하려면 “Accept”기능키를 누르고 새로운 형식을 저장하지 않고 나가려면 ESC를 누른다.



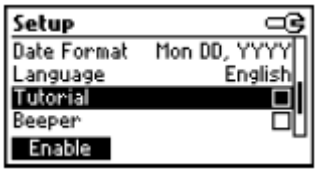
Language

이 옵션을 변경하려면 해당 기능키를 누른다.
새로 선택한 언어를 로드할 수 없다면 이전에
선택된 언어가 다시 로드 될 것이다.



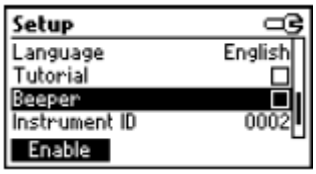
Tutorial

이 옵션에서는 tutorial모드 사용 여부를 선정한다.
enabled로 설정하면 화면에 짧은 안내가 제공될 것이다.
이 옵션을 선택하려면 “Enable” 기능키를 누른다.



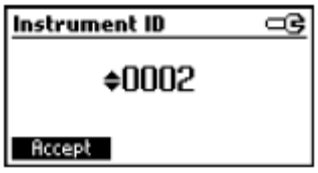
Beep On

옵션: Enabled 또는 Disabled(사용함 또는 사용안함)
이 옵션에서는 신호음의 사용여부를 설정한다.
이 옵션 사용 여부는 “Enable”기능키를 눌러 선택한다.
enabled가 선택되면 짧은 소리가 키를 누를 때마다 난다.
활성화되지 않은 키를 누르거나 에러 상태가 감지되었을 때
긴 소리음으로 알려준다.



Instrument ID

옵션: 0 - 9999
이 옵션은 기계의 ID(확인번호)를 설정하는데 사용된다.
기계 ID는 PC로 데이터를 옮길 때 사용된다.
원하는 값을 설정하려면 위 또는 아래 키를 누른다.
값을 확정하려면 “Accept”기능키를 누르고 새로운 형식을 저장하지 않고 나가려면 ESC를 누른다.



Meter Information

기계 모델, 펌웨어 버전, 언어 버전, 기계 시리얼 번호를 보려면
“Select”기능키를 누른다.
Setup 모드로 돌아가려면 ESC를 누른다.

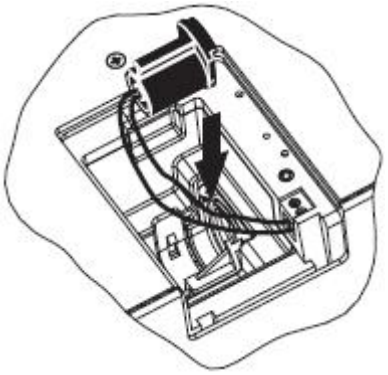
LAMP 교체

기계의 텅스텐램프는 100,000번 이상의 측정을 할 수 있는 긴 수명을 갖고 있다. 램프가 안 될 경우, 쉽게 교체될 수 있다. 램프가 깨지면 기계에 에러메시지가 보인다.

램프를 교체하려면 다음 과정을 따라한다.:

* 전원을 끄고 코드를 뺀다.
* 램프 뚜껑의 고정된 나사를 푼다.
* 램프 뚜껑을 연다.
* 램프 도선을 빼기 위해 나사를 푼다.
* 램프 홀더 조정기로부터 램프를 잡아당겨 빼낸다.
* 새로운 램프를 오른쪽에 놓고 안전하게 자리 잡을 때까지 밀어 넣는다.
* 램프 도선을 커넥터에 넣고 나사를 꽉 조인다.
* 램프 뚜껑을 덮고 안전하게 나사를 조인다.

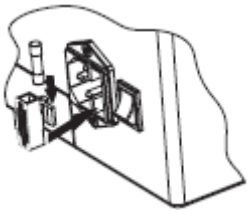
경고: 램프 교체를 한 후에 기기를 다시 보정한다.



퓨즈교체

퓨즈를 변경하려면 다음 과정을 따른다.:

* 기기 뒤에 전원코드를 분리한다.
* 전원 코드 커넥터 근처에 위치한 퓨즈 홀더를 당긴다.
* 같은 것으로 교체한다.
* 퓨즈 홀더를 원래 위치로 밀어 넣는다.



PC Interface

Log 데이터는 기계에서 PC로 HI 92000 소프트웨어(옵션)를 통해 다운로드할 수 있다. HI 92000은 그래프와 온라인 도움말 기능을 제공한다. 더 분석을 하기 위해 데이터는 가장 대중적인 스프레드시트 프로그램으로 이출할 수 있다.

기계를 PC에 연결하려면 USB 케이블을 사용한다. 기계에 전원이 꺼졌는지 확인한다. 기계의 USB소켓에 커넥터 한쪽을 꽂고 PC의 USB 포트에 다른 한 쪽을 꽂는다.