

LP 2000

1. 최초검사

선적기간동안 발생한 손상이 없나를 확인하고 어떤 손상이 있다면 업자에게 통고한다.
LP 2000은 다음 항목이 함께 공급된다.

- * 측정 cuvet과 cap
- * HI 93703-0 보정 용액 0 FTU (30 mL)
- * HI 93703-10 보정 용액 10 FTU (30 mL)

주의: 기능이 올바른지 확인할 때 까지 모든 포장상태(물건)를 그대로 놔둔다.
모든 결함이 있는 ITEM은 공급된 약세사리와 함께 본래의 포장상태로 되돌려 보내져야 한다.

2. 개요

LP 2000은 MICROPROCESSOR가 내장된 탁상용 탁도계이다. 0에서 1000 FTU까지 측정이 가능하다.
0에서 50FTU까지는 0.01단위, 50에서 1000 FTU까지는 1단위로 측정이 된다.

주의: LP2000은 ISO 7027에 의해 고안되어졌으며, 측정단위는 FTU (Formazine Turbidity Unit)로
이는 또하나의 국제적 단위인 NTU (Nephelometric Turbidity Unit)와 동일한 것이다.

LP 2000은 유럽의 EN 50081-1과 EN 50082-1에 따른 CE 마크가 부착되어 전자기적 상태에서도 정확한 측정이 보장된다.

가벼운 case, 알아보기쉬운 LCD 화면으로 이루어져있으며, 사용법이 간단하다.

모든 기능은 4개의 키로 진행되며 Error Code 가 나타나 고장의 원인을 알수있다.
cuvet이 cell에 제대로 설치되도록 확인할 수 있는 잠금 system이 있으며, 앞판은 방수가 되며 젖은천으로 닦아주면 된다.

마지막 보정 Data를 저장할 수 있고,
마시는 물뿐만아니라 오염된 물과같이 여러가지 측정에 가장 적합한 10 FTU를 측정 point로 선택했다.

HANNA는 독성이 있고 안정적이지 못해서 특별한 주의가 필요한 formazine 대신에 primary standard AMCO-AEPA-1을 사용한다.
formazine standard는 측정전에 몇분을 기다려야하며 곧바로 재사용이 불가능하다.

HANNA Instruments standards는 안정적이며 재사용이 가능하고 오염되지않는한 6개월까지도 사용이 가능하다.
LP 2000은 두가지 standard 모두 사용가능하다.

JTU, FTU/NTU, SiO₂의 관계는 다음과 같다.

	JTU	FTU/NTU	SiO ₂ (mg/L)
JTU	1	19	2.5
FTU/NTU	0.053	1	0.13
SiO ₂ (mg/L)	0.4	7.5	1

3. 작동원리

LP 2000은 ISO 7027 International Standard에 따라 작동되도록 고안되어졌다.

기기의 기능들은 측정할 Sample이 담겨있는 유리병에 적외선을 투과시킴으로써 작동된다.
투과되는 적외 선은 High Emission Infrared LED로 최고파장은 890nm이며
샘플의 색에의해 야기되는 방해를 최소로 할 수있다.

센서를 빛의 방향과 90도를 이루게 놓고 샘플속에 용해되지않은 입자들에의해 발산되는 빛의 양을 측정한다.
마이크로프로세서는 판독결과를 FTU값으로 나타낸다.

4. 기능안내

영문 manual page 5 그림 참고

- 1) Cuvet Holder
- 2) LCD (Liquid Crystal Display)
- 3) ON/OFF 키
- 4) CAL 키, 측정모드로 들어감.
- 5) READ/▲키, 측정을 실행하기위해, 마지막 calibration의 data(일, 월)의 설정을 위해
- 6) DATE/▶키, 마지막 calibration data의 화면보기를 위해, 마지막 calibration의 일 또는 월 선택

i) 20V DC연결 12V 소켓

5. 사양

영문 manual page 6 참고

6. 작동안내

전력 연결

12 VDC 아답터를 기기 뒷면 DC 소켓에 꽂고 아답터를 콘센트에 연결한다.

주의: 플러그를 뽑기 전에 반드시 기기를 꺼서 data를 잃어버리지 않도록 한다.

측정 과정

- ON/OFF 키를 누른다.
- 기기가 모든 설정 숫자를 자동으로 테스트하고 측정모드로 바뀐다.
- LCD 화면에 "----"이 나타나면 기기가 준비된것이다.
- 깨끗한 cuvet에 잘 흔들려준 샘플을 위에서 1/4 inch (0.5 cm)정도까지 넣는다.
- 뚜껑을 닫기전에 거품이 없도록 잠시 기다린다.
주의: 뚜껑을 너무 세게 조이지 않는다.
- 측정 cell에 넣기전에 부드러운 천으로 cuvet의 손자국등을 닦아준다.
특히 빛이 통과하는 cuvet 밑에서 2 cm를 깨끗이 한다.
- cuvet을 holder에 넣고 뚜껑의 눈금이 홈에 정확하게 위치하도록 한다.
- cuvet 뚜껑의 눈금이 LCD 화면쪽으로 향하게한다.
- READ/▲ 키를 누르면 LCD화면에 "SIP"(Sample in Precess)이 깜빡인다.
대략 30초후에 화면에 탁도값이 나타난다.
- LP 2000은 40 FTU가 넘는 샘플, 희석이 필요한 Standard Methods등의 정확한 측정을 위해 다양한 범위의 탁도값을 측정할 수 있다. 이 경우 샘플에 첨가하여야할 정확한 양의 HI 93703-0을 다음 계산에 따라 산출할수 있다.
 $Vos = 3000/T$
Vos = 최종 100mL을 얻기위해 HI 93703-0과 혼합해야할 sample의 양 (mL)
T = LP 2000 기록 (40 FTU 초과)
E.g.: HI 93703 기록 = 200 FTU
 $3000/200 = 15 \text{ mL (Vos)}$
 $15\text{mL (Vos)} + 85\text{mL (HI 93703-0)} = 100\text{mL}$

이때 이 희석한 용액 샘플의 탁도를 측정한다.

$$Ta = Tn \times 100\text{mL} / Vos$$

Ta = original 샘플의 탁도값

Tn = 희석한 용액의 탁도값

E.g.: Tn = 27 이라면

$$Ta = 27 \times 100\text{mL}/15\text{mL} = 180 \text{ FTU}$$

정확한 측정을 하려면

- cuvet을 사용할때마다 뚜껑을 조이는 정도가 같아야한다.
- 유리가 영색되지않도록 판독을 하자마자 샘플을 따라낸다.
- Standard와 샘플을 담았던 모든 유리제품은 청결을 유지해야하고,
HI 93703-50 cleaning solution으로 닦고 HI 93703-0로 헹구어낸다.
- 샘플은 깨끗한 유리 또는 플라스틱 병에 샘플을 넣어 마개를 막아 놓고 측정을 재빨리 진행한다.
샘플은 서늘하고 어두운 곳에 보관하되 24시간이상 보관하면 않된다. (샘플은 분석전에는 상온에 보관한다.)
- 표준 샘플을 얻기위해, 샘플을 측정하기전에 충분히 섞어준다. 거품이 생기므로 흔들지는 말것.
- 정확성을 위해 HI 93703-10 @ 10 FTU standard로 한달에 한번이상 기기를 보정한다.
- 기기에 cuvet을 삽입하기전에 HI 93703-70과 부드러운 천으로 닦아준다. 빛이 통과하는 병 밑부분 2 cm에는 특히 손자국등이 남지 않도록 주의한다.

측정에 문제가 있으면 즉시 업자에게 통보한다

방해의 원인

- 부스러기나 침전물은 잘못된 기록을 나타낼수도 있다.
- ISO 7027 International Standard에 따라
HI 93703에 사용되는 적외선은 용해되어있는 물질의 색상에 의한 error를 최소화할수 있다.
- 샘플 표면의 거품이나 진동은 잘못된 기록을 나타낼수도 있다.
- 지저분한 유리병을 사용하면 잘못된 기록을 나타낼수도 있다.

7. Calibration

매월 정기적으로 calibration하는 것이 바람직하다. 마지막 calibration data를 체크하려면 DATE/▶키를 몇초동안 누른다.

Calibration 과정

- 기기를 켜고 "----" 표시가 화면에 나타날때까지 기다린다.
- CAL키를 한번 누르면 "CAL" 표시가 6초정도 깜빡이고나면 확인을 해주어야 한다.

- "CAL"사인이 깜빡이고 있는 동안 CAL키를 한번 더 누른다. (그렇지 않으면 보정 모드에서 나가게 된다.) 화면의 아래부분에 "CL" 사인이 나타난것이다.
- calibration date는 DATE/▶키를 눌러 선택할 수있다. 왼쪽에 깜빡이는 숫자가 月을 나타낸다. 원하는 숫자를 찾기위해 READ/▶ 키를 누른다. 日을 선택하려면 DATE/▶키를 누른다. 마찬가지로 READ/▶ 키를 사용하여 원하는 日을 선택한다.
- 화면에 나타나는 data값을 확정하고 다음 단계로 넘어가기위해 CAL키를 한번 더 누른다. "ZERO"표시가 나타날것이다.
- HI 93703-0 - ZERO FTU Standard로 cuvet을 채우고 cap을 닫는다.
주의: cuvet 때문에 야기되는 error를 최소화하기위해 calibration과 측정에 같은 cuvet를 사용하는 것이 좋다.
- HI 93703-0 ZERO FTU Standard solution을 넣은 cuvet을 holder에 넣는다.
- CAL키를 누른다. "SIP" 표시가 나타나 측정이 진행중임을 나타낸다.
- 1분정도 지나면 "10.0" 표시가 나타나 HI 93703-10 standard solution - @10 FTU를 요구한다.
- HI 93703-10 AMCO-AEPA-1 standard solution - @10 FTU를 넣은 cuvet을 측정 cell에 넣는다.
- CAL키를 누른다. 50초 정도 지나면 화면에 "----"이 나타난다. calibration이 끝났다.

정확한 Calibration을 하려면



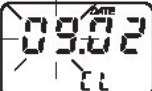
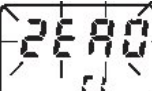
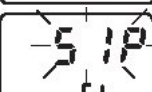

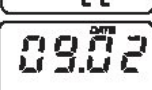
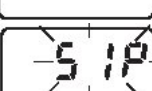
- Standard와 접촉하는 모든 유리제품은 청결을 유지해야하고, HI 93703-50 cleaning solution으로 닦고 HI 93703-0로 행구어낸다.
- 테스트 할 용액 5ml로 유리병을 두어번 행구어서 전에 사용한 용액이나 먼지등을 제거하여 실험에 어떤 영향도 받지 않도록한다. 용액을 cuvet에 넣을때 거품이 발생하지 않도록한다. (HI 93703-0과 HI 93703-10 AMCO-AEPA-1 standard가 섞이지 않도록한다.)
- 유리병을 기기에 넣기전에, HI93703-70과 부드러운 천으로 빛이 통과하는 병 밑부분 2 cm에 손자국등이 남지 않도록 닦아준다.

HANNA는 AMCO-AEPA-1과 formazine standards중에서 더 오래 보관할수있고 (오염되지 않는다면 대략 6 개월 정도) 취급과 폐기시에 특별한 주의가 필요하지않은 AMCO-AEPA-1 standard를 공급한다. 이에반해 formazine는 독성이 있으며 발암성물질을 생성한다고 알려져있으며, 안정성이 매우 약하다. (입자가 빨리 형성된다.) 희석한지 몇일 또는 몇시간만에 농도가 변한다.

Calibration Data 보기

- 기기를 켜고 "----"이 나타날때까지 기다린다.
- DATE/▶키를 계속 누르면 마지막 보정 月,日 ("MM.DD")이 나타난다.
주의: 화면에 나타나는 데이터는 마지막 calibration을 시작할때 사용자가 입력해 놓은것이다.

8. Error Code

	기기가 준비되었으며, 측정이나 보정이 실행될 수 있는 상태임을 나타낸다.
	기기가 보정모드임을 나타냄. 6초이내에 CAL키를 누르지 않으면 기기는 자동으로 측정모드로 돌아간다.
	보정 DATE 설정모드임을 나타냄.
	0 FTU Standard 보정용액이 필요함.
	기기가 Zero 보정을 실행중임을 나타냄.
	10 FTU Standard 용액이 필요함.
	마지막 보정 날짜(月. 日)
	샘플 분석중임을 나타냄.



보정 도중 error가 발생했음을 나타냄. (예를들어 잘못된 보정용액 사용등)
새로운 보정용액을 사용하여 재 보정할 것.

9. Battery 교체

전력소모를 최소화하기위해 4분동안 사용하지 않으면 자동으로 스위치가 꺼진다.

전력공급은 1.5V Battery 4개로 60시간 또는 900번 정도의 실험을 할수있다.

충분한 전력이 공급되고 있을때는 화면에 어떤 표시도 나타나지 않는다.

배터리가 약하거나 교체되어야할때는 화면 오른쪽 아래에 "LO BAT"가 나타난다.

이때 기기는 50번 정도의 측정을 더 실행할수 있다.

실험을 실행하기 힘들정도로 배터리가 약해지면 화면에 "-BA-"표시가 나타난다.

이표시가 몇초 동안 나타나고나면 기기는 자동으로 꺼진다.

이때는 배터리를 교체해야한다.

배터리는 이 사용설명서에 명시되어 있는 것을 사용하여야한다.

기기를 끄고 드라이버로 기기 뒷쪽의 배터리 커버를 벗기고나서 전극에 주의하면서 교체해준다.