

사용자 **MANUAL**

TN 100 디지털 탁도계



EUTECH
INSTRUMENTS

Technology Made Easy...

목 차

1. 서 문	3
1.1 TN-100 본체와 부속품 설명	3
1.2 본체 설명	3
1.3 디스플레이	3
1.4 키 와 기능	4
1.5 전지의 삽입	4
2. 탁도 교정	5
2.1 표준 교정 액	6
2.2 교정 순서	6
2.3 공장 출고 시 교정되었던 데이터로 되돌리기	8
3. 탁도 측정	9
3.1 종합 정보	9
3.2 탁도 측정 순서	9
3.2.1 샘플 병 준비	9
3.2.2 측정 순서	10
3.3 1회 측정 또는 연속측정	11
3.3.1 1회 측정	11
3.3.2 연속 측정	11
4. 문제 해결	12
5. 유지 및 관리	13
5.1 샘플 병의 이동과 세척 그리고 보관	13
6. 사 양	14

1. 서 문

TN-100 방수형 휴대용 탁도 측정기를 구매해 주셔서 감사합니다. 이 측정기는 휴대가 간편하며 방수 기능이 있어 야외 등에서 측정하기가 편리합니다.

TN-100 측정기는 ISO 7027과 DIN 27027 규격에 적합하도록 설계된 제품입니다.

1.1 TN-100 본체와 부속품 구성

Item	수 량
1 휴대형 탁도계 (TN-100) 본체, “AAA” 배터리 4개	1
2 사용 설명서	1
3 플라스틱 운반 케이스	1
4 광원 차단 캡 (Light Shield Cap)	1
5 Calibration Set (0.02, 20.0, 100, 800 NTU Standards)	1
6 플라스틱 측정 병 (Empty Vials)	3
7 플라스틱 샘플 수집 병 (Empty – for collecting sample)	1
8 실리콘 오일 (Silicon Oil)	1
9 세척 천 (Lint free cloth)	1

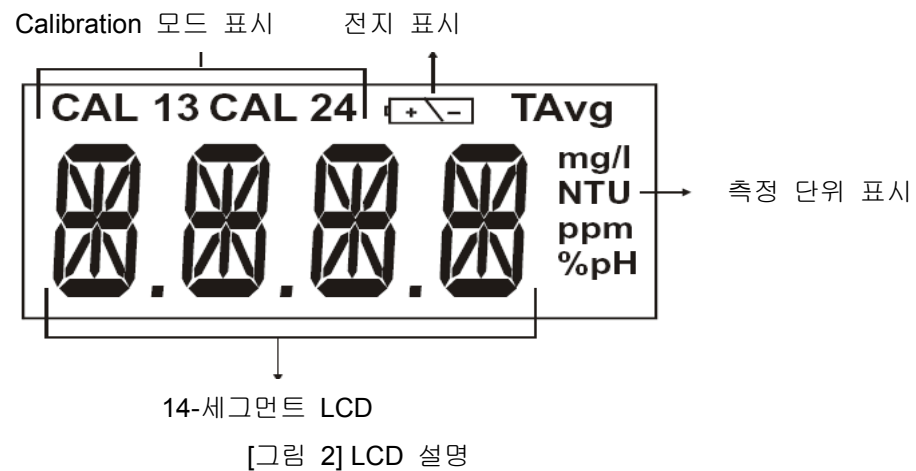
주 의 : Calibration 표준 용액 병과 측정 병을 손으로 잡을 경우에는 반드시 마개 부분을 잡도록 하십시오. 병의 표면에 얼룩이나 손의 지문 등이 묻으면 측정에 영향을 줄 수 있습니다.

1.2 본체 설명



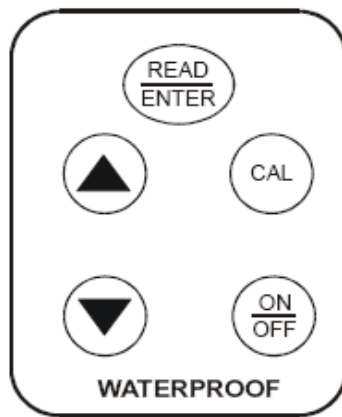
[그림 1] 본체 설명

1.3 디스플레이



1.4 키 와 기능 (Keys and Functions)

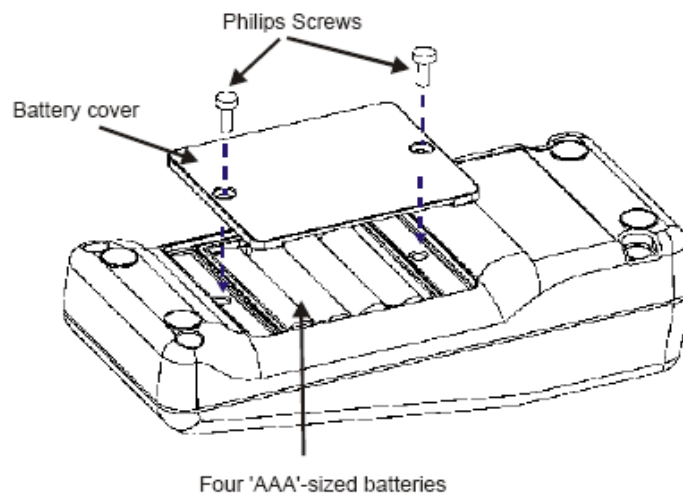
Key	기 능
ON / OFF	전원을 켜거나 끌 때 사용. 최종 사용 후 20분간 아무 입력이 없을 때는 자동으로 미터는 꺼집니다.
CAL	- Calibration을 시작할 때 사용. 버튼을 누르면 측정기는 첫 번째 Calibration 표준으로 대기합니다. - Calibration을 중단하고 빠져 나갈 때도 사용합니다.
READ / ENTER	- 측정모드에서 READ/ENTER 키를 눌러 측정을 합니다. 1회 측정 시 : 이 키를 누르면 바로 (약 0.3초 대기 후) 화면에 [-Rd-]가 10회 정도 표시된 후 측정값이 표시됩니다. 연속 측정 시 : 이 키를 누르고 있으면 측정기는 디스플레이 창이 2초에 한 번씩 측정값이 업데이트 되면서 연속측정이 됩니다. 이 기능은 측정 샘플을 순서대로 사용할 수 있습니다. (이 기능은 Calibration 모드에서는 사용할 수 없습니다.)READ/ENTER 키에서 손을 떼면 면 바로 1회 측정을 할 수 있습니다.
▲ 와 ▼	이 키는 Calibration Point를 변경할 때 사용합니다. Calibration 모드에서만 사용할 수 있습니다. NOTE : 이 측정기는 교정 시 자동으로 Point가 증가합니다. 예를 들어 한 Point를 성정적으로 Calibration하면 다음 Point로 자동으로 변경됩니다. 또는 네 번째까지 Calibration 을 완료하면 자동으로 Calibration 모드에서 빠져 나갑니다.



[그림 3] 키 패드

1.5 전지의 삽입 (Battery Installation)

1. 십자 드라이버를 이용하여 탁도계 후면에 있는 2개의 나사를 풀어 전지 덮개를 엽니다.
2. 전지 극성에 맞게 끼우고 다시 전지 덮개를 드라이버로 조입니다.



[그림 4] 전지 삽입

2. 탁도 교정 (Turbidity Calibration)

TN-100 탁도계는 공장 출고 시 교정 (Calibration) 과 테스트를 거치고 출고된 제품입니다. 구입하자마자 바로 측정을 할 수 있습니다. 그렇지만 측정 정밀도를 높이길 원한다면 재 교정 후 사용하는 것이 바람직합니다. 교정 주기는 1달에 1회 정도를 권장합니다.

4개의 표준 교정 액 모두를 가지고 교정하는 것이 측정기의 정밀도를 높이는데 가장 좋습니다. 그러나 측정 범위부근의 표준 교정 액 1개를 가지고 교정하는 것도 무방합니다.

교정 또는 측정 시에는 광원 차단 캡 (Light Shield Cap)을 사용하여 교정 또는 측정을 해야 합니다.

2.1 표준 교정 액 (Calibration Standards)

- CAL 1 800 NTU 표준 교정 액
- CAL 2 100 NTU 표준 교정 액
- CAL 3 20.0 NTU 표준 교정 액
- CAL 4 0.02 NTU 표준 교정 액

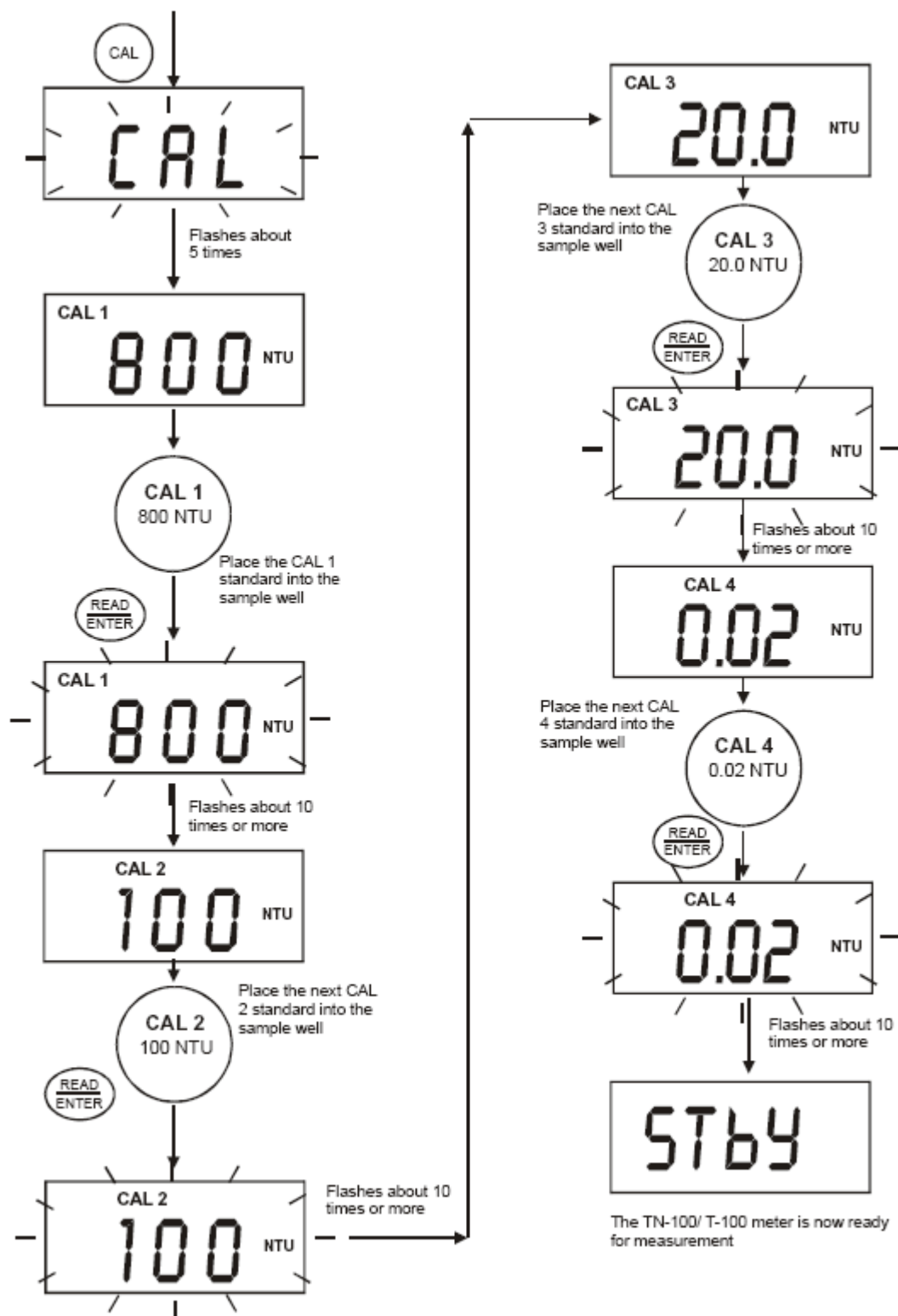
희석된 포르말린 (Formazin) 표준 탁도 용액은 유효기간을 잘 확인 한 후 사용하기 바랍니다. 보관은 직사광선을 피해서 서늘하고 건조된 곳에 보관하십시오. 용액을 냉동실에 보관하시면 안되며 마개를 열어서도 안됩니다. 또한 손의 지문, 오염 등을 주의 하십시오

2.2 교정 순서 (Calibration Procedure)

1. TN-100 탁도계를 바닥이 고르고 평평한 곳에 측정기를 놓습니다.
2. 표준 용액 CAL-1을 준비하여 병의 삼각형 표시마크와 측정기의 삼각형 표시 마크의 위치와 일치시켜 탁도계의 삽입 홀에 끝까지 밀어 넣습니다.
3. 광원 차단 캡 (Light Shield Cap)을 측정기 위에 올려 막아 주십시오.
4. ON/OFF키를 눌러 탁도계의 전원을 켭니다. 전원이 켜지면 측정기는 측정모드로 갑니다.
5. CAL 키를 한번 눌러 주십시오. “CAL” 표시가 잠깐 표시되고 첫 번째 표준 교정 액을 준비하라는 “CAL 1 800 NTU”가 표시 됩니다.
6. READ/ENTER 키를 누르십시오.
7. “CAL 1 800 NTU” 가 약 12초 동안 표시되면서 CAL 1 Point의 교정이 완료 됩니다. 아울러 다음 표준 교정 액을 준비하라는 메시지 “CAL 2 100 NTU” 가 뜨면 삽입되어있는 표준 교정 액을 배낸 후 다음 표준 교정 액을 삽입합니다.
8. 위와 같은 방법으로 CAL 2, CAL 3 & CAL 4 표준 교정 액을 삽입하여 교정을 끝냅니다.
9. CAL 4까지 성공적으로 교정 (Calibration)이 끝나면 화면은 “STbY” 가 표시되며 측정모드로 이동합니다.

NOTE

1. 만약 교정 (Calibration) 모드에서 빠져나가고 싶을 경우에는 CAL 키를 누르십시오. 그러면 이전에 Calibration 했던 것만 완료하고 빠져 나옵니다.
2. ▲ 또는 ▼ 키로 교정 Point를 건너뛰거나 다음의 Calibration Point로 이동할 수 있습니다.
3. 한 Point의 교정이 성공적으로 끝나면 측정기는 자동으로 다음 Calibration Point로 넘어갑니다. 또한 4 Point 까지 교정이 완료되면 자동으로 측정모드로 복귀합니다.
4. 교정 중에 에러가 발생하면, 화면에는 에러 메시지가 표시되고 측정기는 교정을 중단하고 이전에 교정했던 데이터를 저장하지 않고 측정모드로 복귀합니다.
5. 에러 메시지의 종류와 유형을 보려면 문제해결 편을 참조해 주십시오.

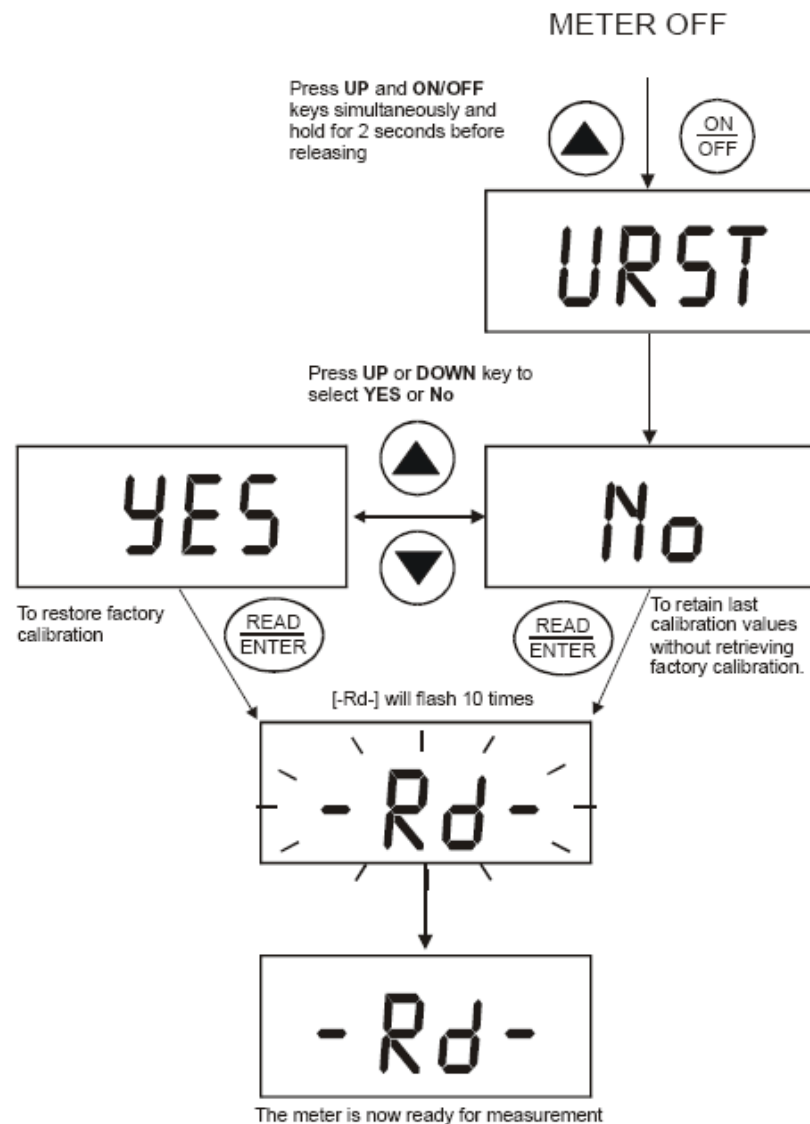


[그림 5] 교정 순서

2.3 공장 출고 시 교정되었던 데이터로 되돌리기

TN-100 탁도계는 공장 출고 시 설정되었던 교정 (Calibration) 데이터로 재설정 할 수 있습니다. 이 기능은 교정 시 교정이 안되거나 자주 에러가 발생할 때 또는 새로운 표준 교정 액이 생겼을 때 사용합니다. 방법은

1. 탁도계의 전원이 꺼진 상태에서 ▲ 키와 ON/OFF키를 약 2초 동안 동시에 누릅니다.
2. 화면에 [URST] (User Reset) 표시가 약 2초 동안 표시되고 [NO]가 표시됩니다.
3. ▲ 키와 ▼키를 이용하여 [YES] 또는 [NO]를 선택합니다.
 - [YES] = 공장 출고 시 교정되었던 데이터로 되돌리기
 - [NO] = 이전에 교정했던 데이터 유지 하기
4. 선택 후 READ/ENTER 키를 누르십시오.
5. 화면에 [-Rd-] 가 10번 정도 깜박이며 디스플레이 되고 측정모드로 돌아갑니다.



[그림 6] 출고 시 설정 값으로 재저장

3. 탁도 측정 (Turbidity Measurement)

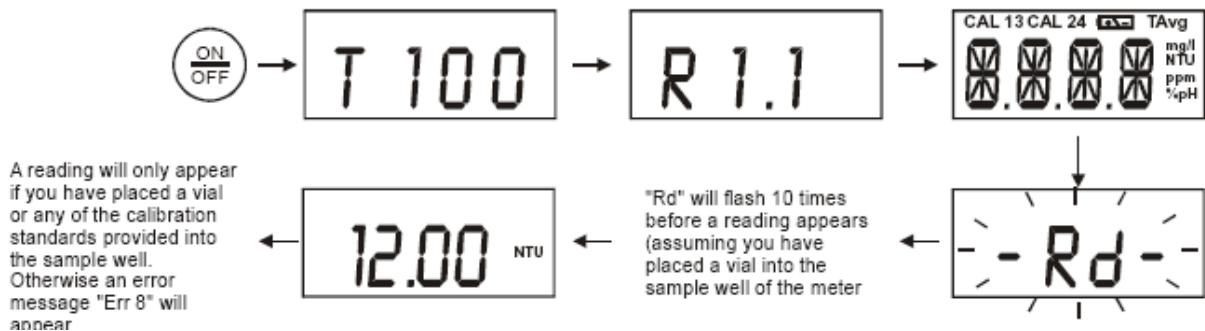
3.1 종합 정보

방수형인 TN-100 탁도계는 시료의 탁도를 NTU (Nephelometric Turbidity Unit)로 표시합니다.

NOTE : TN-100의 스위치를 켜기 전에 꼭 샘플 병에 시료를 채워 탁도계에 삽입한 후 전원을 켜야 합니다. 탁도 표준 액이라도 괜찮습니다.

광원 차단 캡 (Light Shield Cap)을 측정 전에 샘플 병 위에 씌어 주십시오.

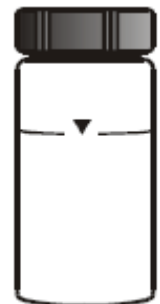
ON/OFF 키를 눌러 탁도계의 전원을 켜면 아래와 같은 순서대로 메시지가 나옵니다.



3.2 탁도 측정 순서

3.2.1 샘플 병 준비

1. 깨끗하고 건조되어 있는 샘플 병을 준비합니다.
2. 이때 몸통부위를 손으로 잡지 말고 꼭, 마개부분을 잡도록 하십시오. 몸통이 더러워지면 측정값이 정확하지 않을 수 있습니다.
3. 측정 샘플을 약 10ml 정도 넣고 마개를 닫은 다음 천천히 몇 번 흔들어 행구어 주십시오. 많으면 두 번 정도 반복해 주면 좋습니다.
4. 병에 묻은 물과 얼룩 등을 면이나 부드러운 천으로 닦아 내십시오.
5. 샘플 병의 표면에 얇게 실리콘 오일을 바르고 부드러운 천으로 골고루 문질러 닦아 주십시오.



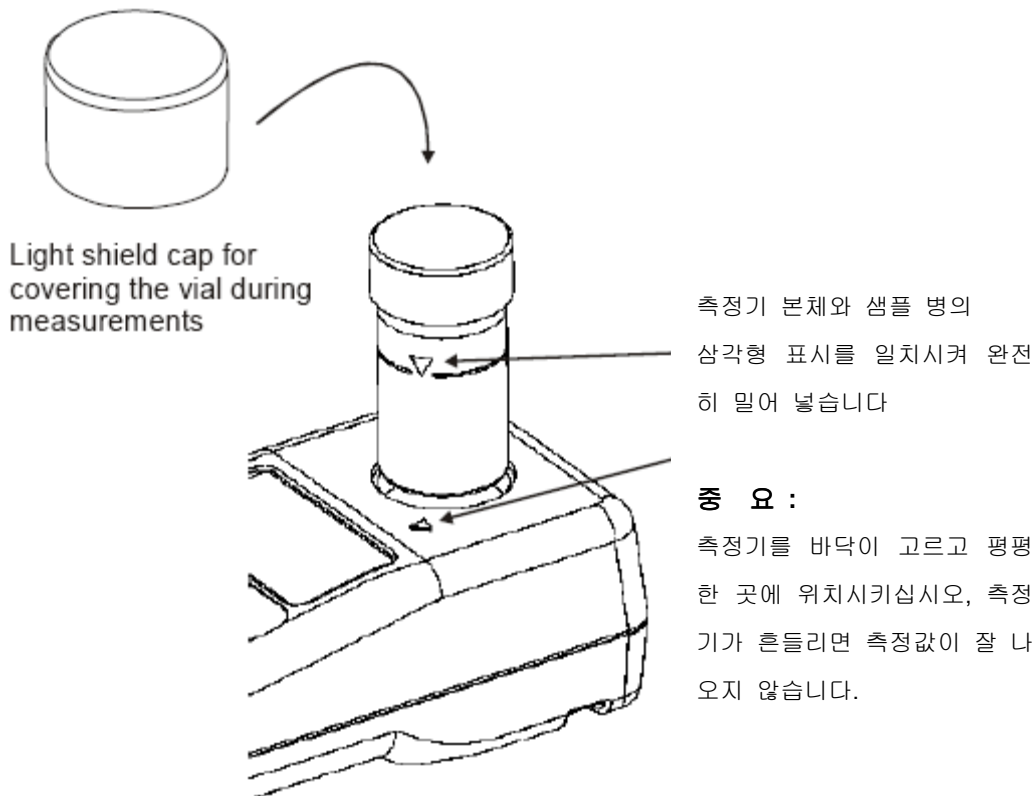
[그림 7]:
샘플 병



[그림 8] 실리콘오일 도포

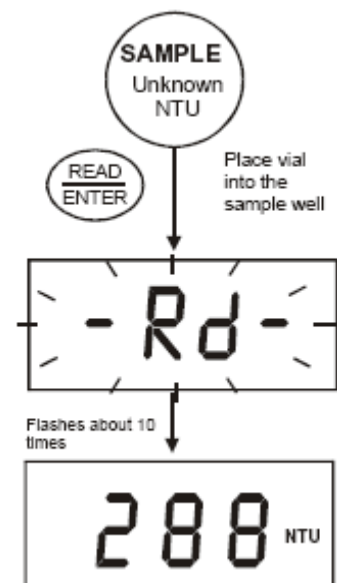
3.2.2 측정 순서

1. 바닥이 고르고 평평한 곳에 측정기를 놓습니다.
2. 샘플 병 안에 샘플을 눈금선까지 채워 준 뒤 마개를 닫고 마른 천으로 병 표면에 묻은 액체나 손의 지문 등을 깨끗하게 닦아 내십시오.



[그림 9]: 샘플 병 삽입

3. 마개를 잡고 샘플 병을 천천히 끝까지 밀어 넣습니다.
4. 광원 차단 캡 (Light Shield Cap)을 덮어 줍니다.
5. ON/OFF 키를 눌러 탁도계의 전원을 켭니다.
6. 전원을 켜면 "--Rd--" 가 10번 깜박이며 측정됩니다.
7. 측정값이 화면에 표시됩니다.
8. 다른 샘플을 측정하려면 마찬가지로 샘플 병에 샘플을 넣은 후 탁도계에 밀어 넣고 READ/ENTER 키를 눌러 측정합니다.



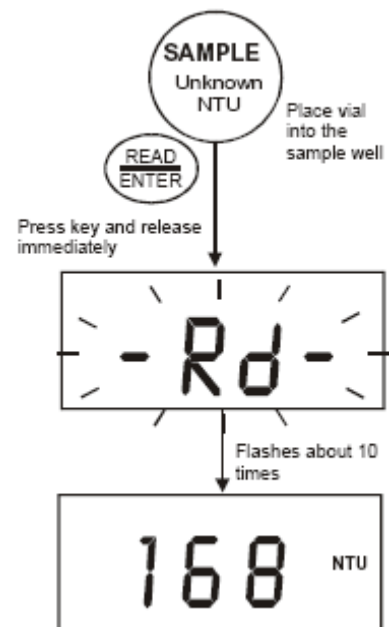
[그림 10]: 탁도 측정

NOTES :

1. 절대로 탁도계 본체에 직접 액체를 따르지 마십시오. 항상 측정 샘플 병을 이용하십시오. 또한 정확한 탁도 측정을 위해서 검정 마개를 사용하고 또한 광원 차단 캡 (Light Shield Cap)도 검정색으로 사용해야 합니다.
2. 절대로 깨끗한 샘플을 사용하십시오. 광원에 손상을 줄 수 있습니다.
3. 배터리 절약을 위해, 이 측정기는 최종 사용 후 20분간 아무 입력이 없을 때는 자동으로 미터는 꺼집니다.

3.3 1회 측정 또는 연속 측정**3.3.1 1회 측정**

1. 탁도계를 평평한 곳에 놓고 측정모드에 놓으십시오.
2. 샘플이 있는 샘플 병을 탁도계에 밀어 넣습니다.
3. 광원 차단 캡 (Light Shield Cap)을 덮어 줍니다.
4. READ/ENTER 키를 눌러 측정을 시작합니다.
5. "--Rd--" 가 10번 깜박이며 측정값을 표시합니다.



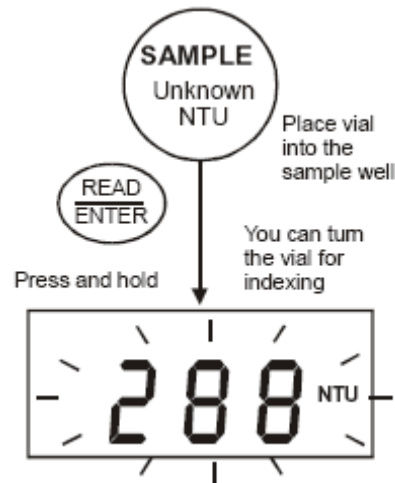
[그림 11]: 1회 측정

3.3.2 연속 측정

1. 탁도계를 평평한 곳에 놓고 측정모드에 놓으십시오.
2. 샘플이 있는 샘플 병을 탁도계에 밀어 넣고 광원 차단 캡 (Light Shield Cap)을 덮어 줍니다.
3. READ/ENTER 키를 누르고 있습니다.
4. 측정값이 안정될 때까지 기다립니다.

NOTE : 연속 측정 중에 측정기는 디스플레이 창이 2초에 한번씩 측정값이 업데이트 되면서 연속측정이 됩니다. 이 기능은 실제 값을 정확히 표시하지 않을 수 있습니다. 정확한 측정을 원할 경우 1회 측정을 하시기 바랍니다.

5. READ/ENTER 키에서 손을 떼면 자동으로 1회 측정 모드로 변경 됩니다.



[그림 12]: 연속 측정

4. 문제 해결 (TROUBLESHOOTING GUIDE)

본 측정기는 자가진단 기능이 있으며, 문제가 발생시 자동으로 에러 정보를 표시합니다.

LCD 메시지	원 인	해결 방법
ERR 1	교정 에러. 측정기가 800 NTU 표준 교정 액을 인식을 하지 못합니다.	800 NTU 표준 교정 액을 사용하십시오.
ERR 2	교정 에러. 측정기가 100 NTU 표준 교정 액을 인식을 하지 못합니다.	100 NTU 표준 교정 액을 사용하십시오.
ERR 3	교정 에러. 측정기가 20.0 NTU 표준 교정 액을 인식을 하지 못합니다.	20.0 NTU 표준 교정 액을 사용하십시오.
ERR 4	교정 에러. 측정기가 0.02 NTU 표준 교정 액을 인식을 하지 못합니다.	0.02 NTU 표준 교정 액을 사용하십시오.
ERR 5	교정 에러. 0 – 1000NTU 사이의 측정 범위 내에서 측정을 하기 어려운 분해 능이 설정 되어 있습니다.	4개의 표준 교정 액으로 다시 교정을 하십시오.
ERR 6	종합 교정 실패. 0 – 100NTU 사이의 측정 범위 내에서 측정을 하기 어려운 분해 능이 설정 되어 있습니다.	4개의 표준 교정 액으로 다시 교정을 하십시오.
ERR 7	종합 교정 실패. 0 – 20NTU 사이의 측정 범위 내에서 측정을 하기 어려운 분해 능이 설정 되어 있습니다.	4개의 표준 교정 액으로 다시 교정을 하십시오.
ERR 8	광원이 과도하게 조사됩니다.	샘플 병을 다시 측정이 끝까지 끼웁니다.
	측정 중 Low 배터리 표시가 나옴.	배터리를 교환 하십시오.
ERR 9	램프가 켜지지 않음	측정모드로 복귀해 보십시오.
Or	측정기의 측정 범위를 벗어났음.	샘플을 희석해서 측정하십시오.
	전지 수명이 다되었습니다.	새 전지로 교환 하시기 바랍니다

* 이런 에러 표시가 표시되면, 해결방법대로 실행 후 다시 측정하시면 됩니다. 그래도 같은 증상이 계속 발생 된다면 구입처에 문의 후 점검 및 수리를 받으시기 바랍니다



5. 유지 및 관리

구입 시 제공한 운반 케이스는 측정기 보관의 최적의 장소입니다. 측정하지 않을 때는 항상 이 케이스에 보관 하시고 샘플 병 과 측정기는 청결하고 건조한 상태로 보관해 주시기 바랍니다.

5.1 샘플 병의 이동과 세척 그리고 보관

정확한 측정을 위해서는 샘플 병의 관리가 매우 중요합니다. 이를테면 표시눈금이 지워지지 않도록 하고, 더러운 얼룩 등이 없어야 하며 흠집이나 세균 증식이 없어야 합니다.

샘플 병에 오염, 지문, 물방울 흠집 등이 있으면 광원을 이용해서 측정하는데 방해가 됩니다.

세척 방법은 측정이 끝난 후 중성세제를 이용하여 병의 안쪽과 바깥쪽을 닦아 주십시오. 세척 후 8 ~ 10번 정도를 행구어 주고 마지막으로 증류수로 행구어내 혹시 남아있을지도 모르는 중성세제를 제거해 줍니다. (중성세제가 남으면 변색이나 탈색 될 수 있습니다.)

샘플 병을 잡을 때는 항상 마개 부분을 잡아 주시고 마른 면 걸레로 병의 외부에 묻은 물을 잘 닦아 주시기 바랍니다. 건조는 직사광선을 피해 그늘진 곳에서 완전히 건조해 주면 됩니다.

6. 사 양

모 델 명	TN 100
측정 방법	ISO 7027 비색법 (90도)
측정 범위	0 ~ 1000 NTU
	0.01 ~ 19.99 NTU
자동 범위 변경	20.0 ~ 99.9 NTU
	100 ~ 1000 NTU
분 해 능	0.01 NTU (0 ~ 19.99 NTU)
	0.1 NTU (20.0 ~ 99.9 NTU)
	1 NTU (100 ~ 1000 NTU)
정 도	지시치의 $\pm 2\%$ (0 ~ 500 NTU), $\pm 3\%$ (501 ~ 1000 NTU)
재 현 성	지시치의 $\leq \pm 1\%$
교 정	4 points
반응 시간	6초 이하
샘 플 량	10 ml
광 원	적외선 발광 다이오드 (파장 850 nm)
작동 온/습도 범위	0 ~ 50℃ / 0 ~ 90% RH
샘플 온도 범위	0 ~ 50℃
방수 / 보호 등급	IP 67 / Pollution 2 급
표 시 부	4-digit 14-segments LCD
전 원	AAA 형 1.5 V 알카라인 건전지 x 4 개
크 기 / 무게	68 x 155 x 46mm / 200g