



휴대형 디지털 당도계 (액체 농도계)  
**PAL-1 / PAL-2 / PAL-3 / PAL-a**



# 1. 제품소개

휴대형 당도계 (액체 농도계) PAL-1 (혹은 PAL-2, PAL-3, PAL-a)를 구입하여 주신 것에 감사드립니다. 사용하기 전에 이 사용설명서를 잘 읽고 내용을 충분히 이해하신 다음 사용하여 주십시오.

## 주의사항

- 인체에 유해한 물질을 측정하는 경우, 그 특성을 파악하여 장갑이나 마스크를 사용하는 등 안전 조치를 취하십시오.
- 계기 본체를 떨어 뜨리거나 강한 충격을 주지 마십시오.
- 사용자 임의로 분해/수리하지 마십시오.
- 강산성 샘플을 측정하면 프리즘이 상하거나, 샘플 스테이지가 부식되는 경우가 있습니다.
- 직사광선이 닿는 곳이나 온도가 아주 높은 곳에 놓고 보관하지 마십시오.
- 온도변화, 진동, 먼지가 많은 곳에서는 사용하지 마십시오.

## ◆ ELI 기능



ELI (외부광 간섭 방지회로) 기능이 작동하면 왼쪽 그림과 같이 'nnn'이 표시됩니다. 이런 경우에는 손으로 샘플 스테이지를 가려 빛이 직접 프리즘 쪽으로 가는 것을 막은 다음 측정하십시오.

※ 측정할 때 태양광선에 직접 노출이 되어 있거나, 자동차 헤드라이트 등에 노출되어 있다면 간섭 현상으로 굴절계 측정이 방해받을 수 있습니다. 이런 현상을 막아 주는 것이 ELI (외부광 간섭 방지회로)입니다.

## ◆ 방수 기능

이 기종은 샘플을 측정하고 프리즘 부분을 흐르는 물에 직접 씻어도 무방합니다. 단, 계기를 물에 담그지는 마십시오. (방수등급 IP65 : 어떠한 방향의 물 흐름에도 견디는 수준)

## ◆ 구성품

휴대형 굴절계	PAL-1 (혹은 PAL-2, PAL-3, PAL-a)	1개
검사합격증		1매
1.5V AAA 알카라인 건전지		2개
사용설명서		1매

제품 포장을 뜯고 위와 같이 구성품이 제대로 들어있는지 확인하여 주십시오. 구성품이 없거나 문제가 있는 경우 즉시 판매처로 연락하여 주십시오.

## 2. 각부 명칭 및 기능



### 1 디지털 표시부

측정치 (Brix %)를 디지털 표시합니다. 건전지 잔량도 표시합니다.

### 2 샘플 스테이지

측정할 샘플을 떨어뜨리는 곳입니다. 가운데 프리즘이 있습니다.

### 3 START단추

이 단추를 눌러 측정합니다. 2초 이상 길게 누르면 표시가 없어집니다.

### 4 ZERO단추

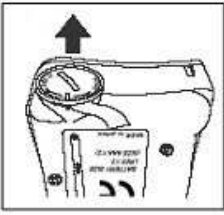
영점을 맞출 때 사용합니다.

### 5 건전지함

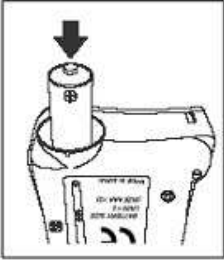
뚜껑을 열고 건전지를 넣는 곳입니다.

### 6 손목끈 걸이

### 3. 건전지 넣는 법

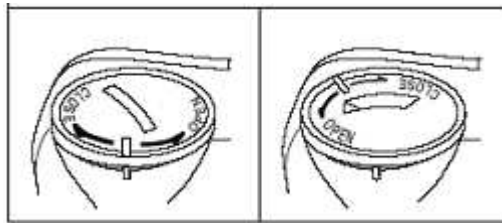


(1) 건전지함 뚜껑을 여십시오. 처음 구매하신 경우에는 리본을 위로 들어올리면 뚜껑이 열립니다.



(2) 부속품 1.5V AAA 건전지 2개를 극성에 맞춰 끼워 넣으십시오.

(3) 건전지를 넣은 다음 뚜껑쪽 마크와 본체쪽 마크를 맞춰 동전 등으로 돌려 잠그십시오.



<열림>

<닫힘>

#### 주의

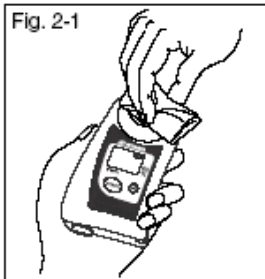
- 건전지함 뚜껑에는 오링(O)이 붙어 있습니다. 이 오링이 더러워지거나 변형되면 제품 방수 성능에 영향을 줄 수 있으므로 주의하여 주십시오.



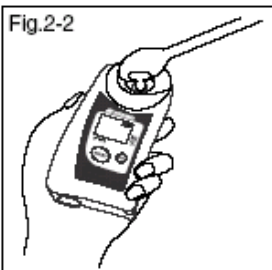
- 건전지 표시에 건전지 막대가 하나만 남으면 건전지를 새 것으로 교체하여 주십시오.
- 건전지를 교환하고 나서는 반드시 영점을 조정하여 주십시오.

## 4. 영점 조정

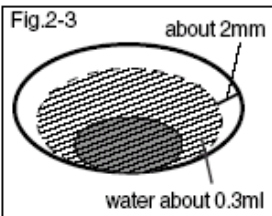
- 측정 당일 처음 측정하기 전에 항상 영점 조정을 해주십시오.
- 실온보다 높거나 낮은 수돗물 혹은 증류수를 영점액으로 사용했을 때는 그 온도가 계기 프리즘 온도와 비슷해질 때까지 충분히 기다렸다가 **START** 단추를 누르십시오.
- 야외에서 측정할 때, 혹은 외부 빛이 강한 환경에서 영점 조정하는 경우 외부광 간섭 방지회로가 작동하여 표시부에 'nnn'이 표시될 수 있습니다.  
이 때는 손으로 샘플 스테이지 부분을 가볍게 가리고 **START**를 누르시면 됩니다.



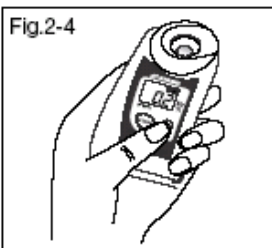
- (1) 증류수 혹은 수돗물을 준비해 주십시오.
- (2) 프리즘 면을 물에 적신 티슈 등으로 깨끗이 닦으십시오.



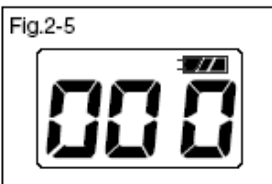
- (3) 프리즘 면에 준비한 물을 약 0.3ml 떨어 뜨려 주십시오



- (4) **START** 단추를 눌러 주십시오.  
화살표 표시가 3회 깜빡인 다음 'LLL'이 표시됩니다.



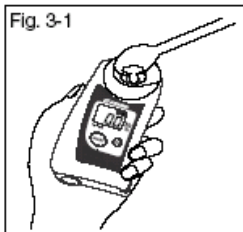
- (5) **START** 단추를 누르고 'LLL'이 표시되었으면 그 상태에서 **ZERO** 단추를 누르십시오.
- (6) 000표시가 3회 깜빡이고 난 후 다시 000을 표시합니다.  
표시부에 'AAA'가 표시되는 경우에는 영점 교정 작업을 처음부터 새로 시작하십시오. (설명서 7쪽, 에러 표시 부분 참조)



- (7) **ZERO** 단추를 눌러 '000'이 표시되었다면 영점 조정이 끝났습니다.  
프리즘 면을 티슈 등으로 깨끗이 닦고 물기까지 없앤 다음 샘플을 측정하면 됩니다.

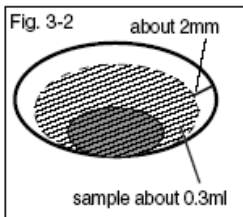
## 5. 샘플 측정

- 샘플링 할 때는 금속성 기구를 사용하지 마십시오.  
금속 부분이 프리즘면에 닿을 경우 프리즘 면이 상할 우려가 있습니다.
- 샘플온도와 계기 프리즘의 온도 차이가 심할 경우, 샘플을 떨어뜨리고 나서 충분히 기다렸다가 측정하십시오.
- 뜨거운 샘플을 측정할 때는 먼저 샘플을 적정량 (약 0.3ml) 떨어 뜨리고 나서 **START**단추 → **Brix**표시 → **START**단추를 반복해서 눌러 주십시오. 샘플액 온도가 프리즘 온도와 비슷해질 때 까지는 측정 수치가 변동이 있을 것입니다. 이 표시가 안정될 때까지 조작을 반복하다가 안정되면 그 수치는 신뢰할 수 있습니다.
- 야외에서 측정할 때, 혹은 외부 빛이 강한 환경에서 영점 조정하는 경우 외부광 간섭 방지회로가 작동하여 표시부에 'nnn'이 표시될 수 있습니다. 이 때는 손으로 샘플 스테이지 부분을 가볍게 가리고 **START**를 누르시면 됩니다.

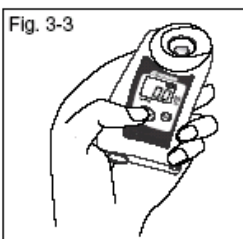


(1) 티슈 등으로 프리즘 면을 깨끗이 닦으십시오.

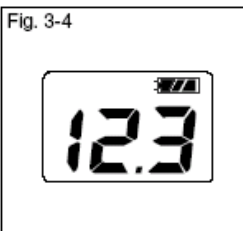
(2) 측정할 샘플을 프리즘 면에 약 0.3ml정도 떨어뜨리십시오.



(3) **START**단추를 누르십시오.



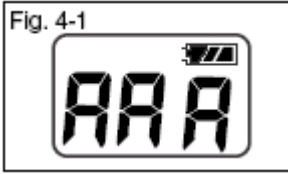
(4) 화살표가 3회 깜빡인 후 계기가 샘플 **Brix %** (설탕용액의 경우에는 당도)를 표시합니다.



(5) 측정수치는 약 1분정도 계속 표시됩니다. 중간에 강제로 지우고 싶은 경우에는 **START**단추를 2초 정도 길게 누르십시오.

(6) 샘플을 닦아 내고나서 증류수 등으로 다시 한 번 깨끗하게 샘플 스테이지를 닦아낸 다음, 마른 티슈 등으로 물기를 완전히 없애십시오. 측정한 샘플액이 프리즘에 말라 붙으면 다음 측정의 정확도가 떨어지므로 주의하여 주십시오.

## 6. 에러 표시



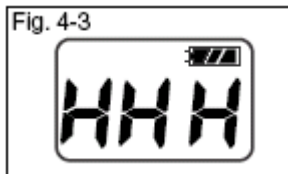
### < AAA 에러 >

프리즘 면에 아무것도 떨어뜨리지 않고 ZERO 단추를 눌렀을 때, 또는 물이 아닌 액체를 떨어뜨리고 ZERO를 눌렀을 때 표시됩니다.



### < LLL 에러 >

프리즘면에 샘플이 없거나, 샘플의 양이 적은 상태에서 START 단추를 눌렀을 때, 측정범위에 맞지 않는 샘플을 측정했을 때, 건전지가 거의 다 된 상태에서 START를 눌렀을 때 표시됩니다.



### < HHH 에러 >

측정범위를 넘는 샘플을 측정했을 때 표시됩니다.



### < 사용환경 온도 에러 : ←표시 >

프리즘 온도가 약 10°C 이하 혹은 40°C 이상인 상태에서 START 단추를 누르면 측정 수치와 함께 왼쪽 그림과 같이 ← 가 표시됩니다.

그러나 매우 뜨거운 샘플을 프리즘 면에 떨어뜨린 경우에는 사용환경 온도가 10~40°C이라고 하더라도 이 표시가 뜰 수 있습니다.

“ START단추 → Brix %표시 → Start단추 ” 조작을 계속해서 측정값이 안정되었다면 그 측정값은 신뢰할 수 있습니다.

## 7. 제품 관리

- 보관할 때 습기가 많은 곳, 직사광선이 닿는 곳 등은 피하십시오.
- 본체는 플라스틱 재질이므로 유기용제(신나, 벤젠, 휘발유 등)를 사용하여 제품을 닦지 마십시오.
- 사용한 다음에는 물에 적신 티슈 등으로 프리즘 면과 그 주위를 깨끗이 닦아 주십시오. 맨 마지막에는 마른 티슈로 물기까지 완전히 닦아 보관하시기 바랍니다.

## 8. 브릭스 Brix % , 자동 온도 보상

### (1) 브릭스 Brix %란

기본적으로는 Brix % 정제 설탕물 100g 중에 포함되는 설탕의 g수를 나타내는 것으로 정제 설탕물을 측정하면 Brix와 그 액체의 설탕농도는 완전히 일치합니다.

당분이 아닌 다른 물질이 주인 샘플액의 정량적 농도를 알고 싶은 경우에는 별도의 환산표가 필요합니다.

Brix는 수용액 중에 포함된 가용성 고형분을 %로 표시한 것이기도 합니다.

가용성 고형분이란 당분, 염류, 단백질, 산 등 물에 녹을 수 있는 모든 물질을 말하는 것이며, 측정치는 그 모든 고형분의 합산 수치가 됩니다.

### (2) 자동 온도보상 기능

이 계기는 온도센서를 사용하여 프리즘의 온도를 재고, 그 측정치를 온도보상의 기준으로 삼습니다. 프리즘 온도가 10~60°C 범위 안에 있는 경우에는 샘플액 온도에 대하여 정상적으로 온도 보상을 해줍니다.

샘플 온도와 프리즘 온도에 차이가 있는 경우에는 정확한 온도보상을 할 수 없습니다.

따라서 샘플의 온도와 프리즘의 온도의 차이가 큰 경우, 혹은 냉장고에서 꺼낸 저온 샘플액을 측정할 경우에는 프리즘 면에 샘플을 떨어 뜨린 후 수차례 측정하여 지시치가 거의 안정되면, 그 안정된 수치는 신뢰할 수 있습니다.

## 9. 제품 사양

	<b>PAL-1</b>	<b>PAL-2</b>	<b>PAL-3</b>	<b>PAL-α</b>
측정 범위	Brix 0.0 ~ 53.0% 9.0~99.9°C(ATC)	Brix 45.0 ~ 93.0% 9.0~99.9°C(ATC)	Brix 0.0 ~ 93.0% 9.0~99.9°C(ATC)	Brix 0.0 ~ 85.0% 9.0~99.9°C(ATC)
분해능	Brix 0.1%			
측정 정밀도	Brix ± 0.2%, ±1°C		Brix ± 0.1%, ±1°C	Brix ± 0.2%, ±1°C
측정온도 범위	10 ~ 100°C (자동 온도보상 기능 내장)			
사용온도 환경	10~40°C			
시료양	0.3ml			
측정 시간	3 초			
방수 등급	IP65 방수 구조			
전원	AAA 건전지 2개			
건전지 수명	약 11,000회 측정 (알카라인 건전지 사용 시)			
크기	55 × 31 × 109mm			
무게	약 100g			

\*\*\*\*\* 감사합니다 \*\*\*\*\*