

**SERIES 3520**  
**Portable Trace Oxygen Analyzer**

사용자 설명서



ALPHA OMEGA  
INSTRUMENTS

**SERIES 2520 & 3520**

**Portable Oxygen Analyzers**



# 사양서

## SERIES 3520 휴대용 산소분석기

정확도	±1% of full scale.
직선성	±1% of full scale.
반응시간	90% of full scale in <15 seconds.
측정방식	Electro-chemical
측정범위	0~10, 0~50, 0~100, 0~500, 0~1000, 0~5000, 0 ~ 10000ppm
온도 / 압력 보상	기본
사용온도	0 to 50°C
측정용 가스 압력	0.1 to 1.0 psig (1.4 to 14.2 kg/cm <sup>2</sup> )
유량	1.0 to 2.0 SCFH (0.5 to 1.0 liters/min)
사용전원	충전식 NICAD 전지 또는 220VAC/60Hz adapter
보증기간	2 years electronics/ 1 years sensor.

## 산소분석기 구조

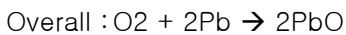
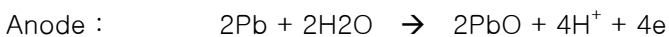
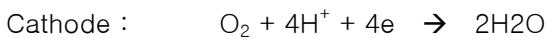
외함	Polycarbonate – rated NEMA 1.
연결배관	1/4" Compression fittings
크기	5.8"(139.9mm)H × 8.8"(223.5mm)W × 3.4"(86.4mm)D
무게	<2 pounds

## Extended Life Galvanic Sensor

Series 3520 Portable Oxygen Analyzer 의 특징은, 특허기술인 약산성 전해질 시스템(Patented Weak Acid Electrolyte System)의 Extended Life Oxygen Sensor 에 있다. 약산성 전해액 시스템은, 산화물이 산성 전해액에 용해되도록 함으로써 센서의 전극에 막이 형성되는 속도를 늦춘다. 그 결과로서, 약산성 전해액은 KOH sensor 에 비해 PbO 에 대한 내성이 20 배 이상이 되므로, 센서는 계속하여 재생된다. 센서의 수명이 상당히 향상되는 결과를 가져온다.

이 센서는 Lead Anode 와 Gold Cathode, Weak Acid Electrolyte 로 구성된 Lead-Oxygen Battery 이다. Gold electrode 는 Non-porous Teflon (FEP) membrane 에 부착되어 있다. Membrane 을 통해 스며든 소량의 산소는 Gold electrode 에서 전기화학적으로 감소된다. 저항(Resistor)과 Thermistor(온도보상용)가 양극과 음극 사이에 연결되어 있다. 결과로서, Lead-Oxygen Battery 는 항상 방전된다.

Resistor 와 Thermistor 를 통해 흐르는 전류는 Teflon Membrane 과 접촉하는 가스속의 산소 농도에 비례한다. Resistor 와 Thermistor 간의 전압을 측정함으로써 산소의 농도는 정확하게 결정된다. 두 전극의 반응식은 아래와 같다.



만약 Anode 에서 형성된 PbO 가 Anode 에 남아있다면 Anode 의 Potential 은 바뀔 것이고 센서의 출력 전압은 현저히 저하될 것이다. 그러나, 실제로 PbO 가 전해액으로 다시 용해되기 때문에, Lead Anode 의 표면은 계속 재생된다.

PbO의 용해도는 약산성 전해질에서 최고 레벨이 된다. 결과로서, 전해액이 PbO로 포화될 때 센서의 감도(Sensitivity)는 저하되기 시작할 것이고 센서의 교체 시기가 된다. Extended life oxygen sensor가 대기중(Ambient Air)에서 사용될 때, 공기중에 포함된 CO<sub>2</sub>는 센서의 성능에 방해를 주지 않는다. 약산성 전해액을 사용하므로, CO<sub>2</sub>는 전해액과 반응하지 않는다. 기존의 KOH -based Sensor의 경우, CO<sub>2</sub>는 전해액과 반응하여 칼륨탄산염(Potassium Carbonate) 을 형성했던 것과는 다른 결과이다. 다시 말해, CO<sub>2</sub>의 존재에 의한 센서 출력의 감소현상은 없어진다.

## 분석기 확인

계기 포장을 풀면서 계기에 외상이 있는지 확인한다. 만약 이상이 발견될 경우 즉시 Alpha Omega Instruments 에 알린다.

### 주의:

만약 손상이 발견됐을 경우, 더 이상 설치를 진행 하지 않고 공급사에 알린다.

이상이 없는 경우 내용물을 확인하고 빠진 것이 있는지 확인한다. 계기 이상이나 누락분에 대한 통보는 계측기 수령 후 10일 이내에 공급사에 알려야만 한다.

## 전원

### Powering the Series 3520 Oxygen Analyzer

Series 3520 Portable Oxygen Analyzer는 8개의 AA NICAD 배터리를 내부에 장착하여 사용한다. 충전지를 교체할 경우에는 “Panasonic Type P-60AAR” 또는 동등 사양의 충전지를 사용하여 교체한다. 이를 무시할 경우에는 보증 기간 이라도 무상 수리를 할 수 없다.

### Recharging the NICAD Batteries

배터리 사용시간은 펌프를 사용하지 않은 상태에서 48시간 사용할 수 있다. 충전은 장비 뒤쪽에 있는 3.5mm 플러그에 아답터를 연결하여 16시간 정도 충전하면 된다. 측정 중에도 충전 할 수 있으며 펌프를 사용할 경우는 10 ~ 15% 정도 더 충전시간을 연장하는 것이 좋다.

### Replacing the NICAD Batteries

충전지를 교체하기 위해서는 계측기 위에 있는 배터리 홀더의 양쪽 부분을 서로 안쪽으로 누르고 위로 들면 분리되며 홀더 하나에 4개의 충전지가 들어 있다. 전지는 다음과 같은 사양을 추천한다.



Series 3520개의 휴대용 산소 분석기 전지는 오직 Panasonic Type P-60AAR 또는 동등한 NICAD 전지들을 사용하십시오.

### Battery Status Check

Series 3520 Portable Oxygen Analyzer의 ON/OFF 스위치는 3가지 기능을 가지고 있다. 가운데는 OFF로 장비의 전원을 차단하고, 충전지의 충전을 대기하는 기능.

스위치를 위로 하면 전원을 공급하여 측정을 할 수 있게 한다.

그리고 마지막으로 스위치를 아래로 내리면 충전지의 남은 용량을 점검할 수 있다. 배터리를 점검하여 6volts 또는 그 이하라면 펌프 사용을 금하면 충전을 해야 한다.

# 사용법

## 주) Gas System 압력 한계

샘플 가스 / 교정 가스의 입력 압력은 센서에서 1psi 이하로 유지시켜야 한다. 만약 입력 가스 압력이 1 psi 를 초과한다면 압력 레귤레이터를 사용하여야 한다. 분석기로의 가스 유량은 0.5 ~ 1.0 L/M 이 되어야 하며, 2 L/M 을 넘어서는 절대 안된다.

만약 샘플의 압력이 부족하여 가스가 센서에 공급될 수 없다면, Sample Pump를 사용해야 하는데, 샘플 펌프는 센서의 출력쪽에 연결되어야 한다. 압력차는 1 psi를 넘어서는 안된다. 만약 펌프의 압력손실이 센서 양단에 걸쳐 1psi를 초과한다면 센서에 손상을 주게 된다.

### - 샘플에 압력이 있을 경우(여기서는 장비에 유량계가 있는 것으로 설명함)

#### 주). 측정하기에 앞서 유량계의 조절부는 항상 최대로 열려 있어야 함. 압력으로 인하여 센서에 무리를 줄 수 있음.

1. 유량계의 조절부를 반시계 방향으로 돌려 열어 준다.
2. 레귤레이터의 입력부와 출력부를 확인하고 샘플 튜브와 연결한다.
3. 레귤레이터의 조절부를 반시계 반향으로 돌려 밸브를 닫는다.(레귤레이터는 일반적인 밸브(유량계 밸브)와 반대로 동작)
4. 샘플 튜브를 측정하고자 하는 배관과 계측기에 연결하고 전원을 ON 한다.
5. Series 3520 Portable Oxygen Analyzer 양 끝에 설치 되어 있는 Ball Valve를 열어 준다. 이때 출력쪽을 먼저 개방하고 입력쪽을 개방한다.
6. 레귤레이터를 조절하여 유량을 1LPM으로 하여 측정한다.
7. 측정이 완료되면 Ball Valve를 측정 시작과 반대로 입력쪽을 먼저 닫고 출력쪽을 닫아 센서에 과도한 압력이 걸리지 않게 한다. 전원을 OFF으로 하고 계측기를 분리한다.

### - 샘플에 압력이 없을 경우

1. 유량계의 조절부를 반시계 방향으로 돌려 열어 준다.
2. 레귤레이터를 연결하지 말고 샘플 튜브를 측정부와 계측기에 연결하고 전원을 ON 한다.
3. Series 3520 Portable Oxygen Analyzer 양 끝에 설치 되어 있는 Ball Valve를 열어 준다. 이때 출력쪽을 먼저 개방하고 입력쪽을 개방한다.
4. PUMP를 동작시키면 측정이 시작 된다.
5. 측정이 완료되면 펌프를 OFF 하고 양쪽에 있는 Ball Valve를 닫는다. 전원을 OFF 하고 계측기를 분리한다.

# 교정 방법 및 주의 사항

## - 교정 방법

1. 표준가스에 계측기를 연결하고 유량을 1LPM으로 하여 표시값이 변화가 없을 때까지 표준가스를 퍼지 한다.



2. Lock 스위치를 반대쪽으로 밀면 다이얼을 돌릴 수 있다.
3. 표준가스의 값에 측정값을 맞추고 Lock 스위치를 원위치로 하면 교정이 완료 된다.
4. 표준가스는 FS(Full Scale)의 60 ~ 70%에 해당하는 가스를 사용한다.

예) 장비의 측정 범위가 0 ~ 100ppm일 경우 :

Balance Gas는 일반적으로 N2를 사용하고 60 ~ 70ppm의 해당하는 교정가스를 사용하여 교정을 수행한다.

5. 센서의 특성상 Zero 교정은 하지 않아도 됨

## - 주의 사항



1. Lock 스위치를 교정부에 위치하지 않고 다이얼을 무리하게 돌리면 계측기에 손상을 줄 수 있으므로 반드시 Lock 스위치를 교정부에 위치한 다음 다이얼을 돌려야 한다.
2. 한번 교정하면 교정 다이얼이 움직이지 않도록 주의 하여야 한다.
3. 사용가능 압력 이상은 사용하지 말아야 한다.
4. 밸브가 잠겨져 있는 상태에서 펌프를 가동 시키면 펌프에 무리가 생겨 고장의 원인이 되므로 밸브를 열어 놓은 상태에서 펌프를 가동 시킨다.