

# **Model K3000-DO**

*(DO/O<sub>2</sub>/Air/Temp)*

***DO/O<sub>2</sub>/Air Meter***

## **Instruction Manual**



**iSTEK** (주) 이스텍

Homepage : [www.istek.co.kr](http://www.istek.co.kr)

E-mail : [istek@istek.co.kr](mailto:istek@istek.co.kr)

# Table of Contents

제 1 장	<b>Introduction</b>	4
제 2 장	<b>General Functions</b>	
	1. K3000-DO 구성 .....	5
	(1) 기본 구성품 및 기능 .....	5
	(2) 추가 구성품.....	5
	2. 커넥터 및 연결.....	6
	3. 키패드 설명.....	7
	4. 화면 구성.....	8
	5. 전극 설명.....	9
	(1) DO Electrode .....	9
	- 보관방법 .....	9
	- 유지보수 .....	10
제 3 장	<b>Setup Construction</b>	
	1. 기기 Setup .....	11
	2. DO/O <sub>2</sub> /Air Setup .....	12
	3. Display Setup .....	12
제 4 장	<b>Calibration</b>	
	1. DO .....	13
	(1) DO 모드 보정 .....	13
	(2) O <sub>2</sub> 모드 보정 .....	14
	(3) Air 모드 보정 .....	15
제 5 장	<b>Data-Log</b> .....	16
	1. Mode .....	16
	2. Auto Save .....	17
	3. Interval .....	17
제 6 장	<b>Save Data &amp; Transfer</b> .....	18
	1. Manual Save Data .....	18
	2. Auto Save Data Transfer .....	18
	3. Real-Time Data Transfer .....	21

---

제 7 장	Memory Clear .....	23
	1. Memory Clear .....	23
	2. All Clear .....	24
제 8 장	Troubleshooting & Error Description .....	25
제 9 장	Specification & Ordering Information .....	26
	1. Specification .....	27
	2. Ordering Information.....	27
	3. 순서도.....	28

# 제 1 장 Introduction

(주)이스텍의 NeoMet K3000-DO 제품은 AC/DC Adaptor (DC 12V)로 작동되며 계측에 필요한 모든 동작이 Micro-processor에 의해 조절되는 최신형 기기이다.

K3000-DO는 TFT 4.3 인치 컬러 LCD의 넓은 화면과 데이터 인쇄용 프린터를 내장(옵션)하여 연구실험실에서의 사용에 있어 성능과 기능을 향상시켰으며 사용자의 입장에 선 화면 구성으로 조작이 간단한 특징을 지닌다.

데이터를 기기에 최대 100,000 개 까지(자동 100,000 개/수동 500 개) 저장할 수 있으며 RS-232C 통신 출력에 의해 데이터를 최소 1 초 간격(사용자 설정)으로 실시간 PC 전송(무한대) 받을 수 있다.

## ■ K3000-DO (*DO/Air/O<sub>2</sub>/ TEMP Meter*)

Desktop K3000-DO Meter는 단채널 항목 제품으로 DO, O<sub>2</sub> 그리고 Air의 모드를 선택하여 원하는 항목을 측정할 수 있다.

온도는 센서 연결시 기본으로 측정되며 타입별로 선택하여 사용이 가능하다.

- 온도타입 선택 : PT100 / PT1000 / NTC22KΩ

## ■ DO/O<sub>2</sub>/Air

**DO** : 물 속에 녹아있는 산소의 양으로 용존산소(Dissolved Oxygen)의 농도를 0.00~19.99 mg/l 범위에서 표시

- 보정 모드 : DO mode / O<sub>2</sub> mode / Air mode
- 보정 point : DO(2 point) / O<sub>2</sub>(1 point) / Air (1 point)
- 측정단위 : mg/l, ppm, ppb

**O<sub>2</sub>** : 대기 중 산소의 양을 % 단위로 나타냄

**Air** : DO 또는 O<sub>2</sub> 농도를 %(백분율) 단위로 환산하여 나타냄

- 용존 산소의 양에 영향을 주는 Altitude(고도)와 Salinity(염도)의 설정은 Setup에서 가능하며, 이 설정값이 자동 및 수동 보상이 되도록 선택 가능함

## 제 2 장 General Functions

### 1. K3000-DO 의 구성

#### (1) 기본 구성품 및 기능

(주)이스텍의 K3000-DO 는 제공된 AC/DC 아답터로 작동 되며, 기본 구성품은 다음과 같다.

K3000-DO 본체, 각 항목 구성품, AC/DC 아답터, Luxury Third-arm Stand, PC 연결 소프트웨어 (SMSD), 데이터 전송 cable, 사용자설명서 및 품질보증서

##### \* 기본 구성품

- DO/ATC Electrode, DO 멤브레인 (카트리지 1 개, DO Electrolyte Solution, 주사기)

#### (2) 추가 구성품

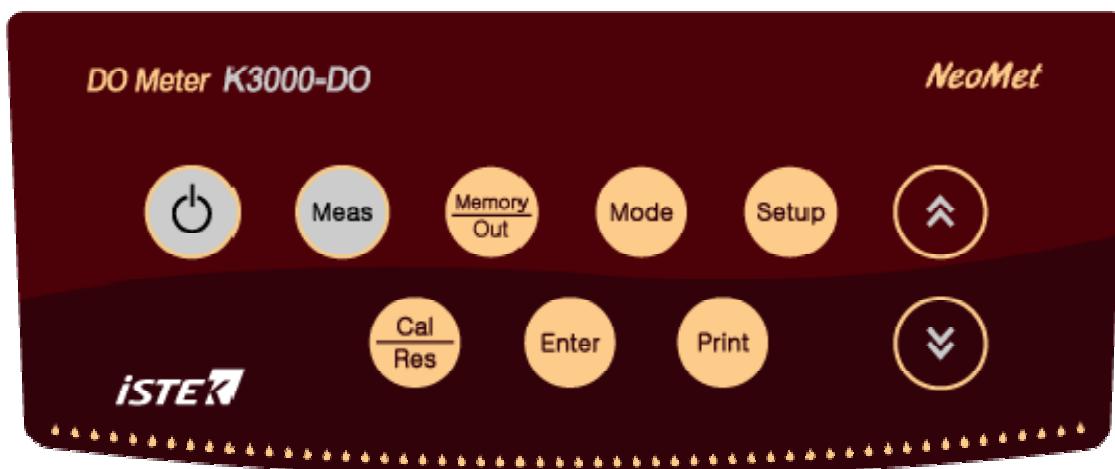
- Thermal Printer (내장형 프린터)
- DO Membrane kit
- BOD Bottle & Adaptor
- RS-232C to USB 통신 cable

## 2. 커넥터 및 연결



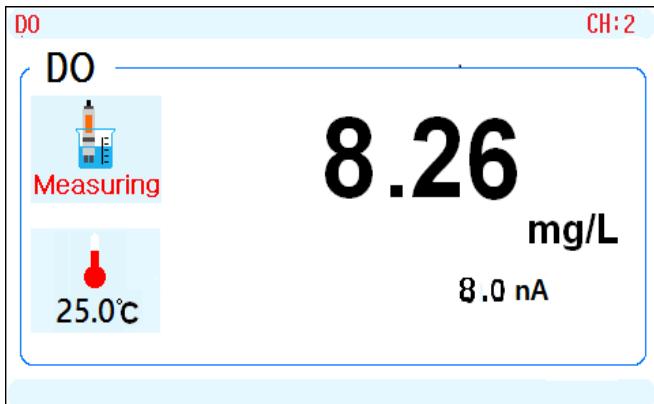
- DO/O<sub>2</sub>/Air 항목 : BNC / PJ362(3.5mm 폰 잭)
- RS-232C 커넥터 : 기기와 PC 를 RS-232C Interface Cable 로 연결하여 데이터를 실시간 출력
- Power : 12V 2.5A 아답터

### 3. 키패드 설명

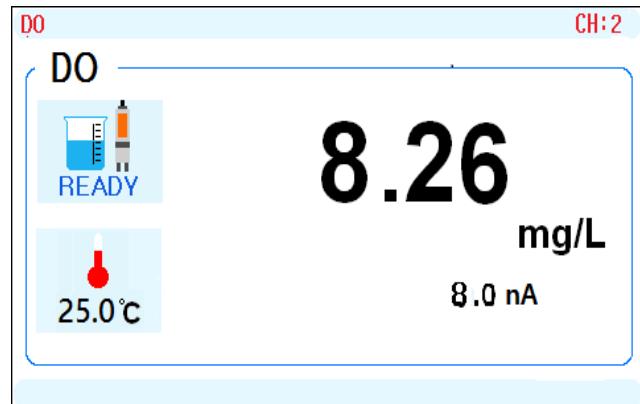


Key	Description
Power	전원 ON/OFF에 사용
Meas	Measure(측정)상태와 Ready(대기)상태 전환
Memory/Out	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Measure 상태 : Data 를 기기 내부에 저장</li> <li>- Ready 상태 : 저장된 Data 확인</li> <li>- 보통 : 전 단계로 이동 및 진행 취소</li> </ul>
Mode	단일 채널에 대한 항목 변경
Setup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 각 항목에 대한 기능 설정 및 변경</li> <li>- 기기 전체에 대한 기능 설정 및 변경</li> </ul>
Cal/Res	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ready 상태 : 선택된 항목에 대해 보정 시작 및 보정 값 저장</li> <li>- Measure 상태 : 측정값의 분해능 변환시 사용 (0.001/0.01/0.1)</li> </ul>
Enter	해당 메뉴 선택
Print	저장된 Data 인쇄
Up/Down Navigation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전체화면(다채널) 및 항목(1 채널) 변경</li> <li>- 메뉴 이동</li> </ul>

#### 4. 화면 구성

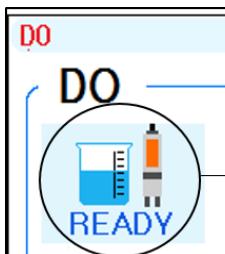
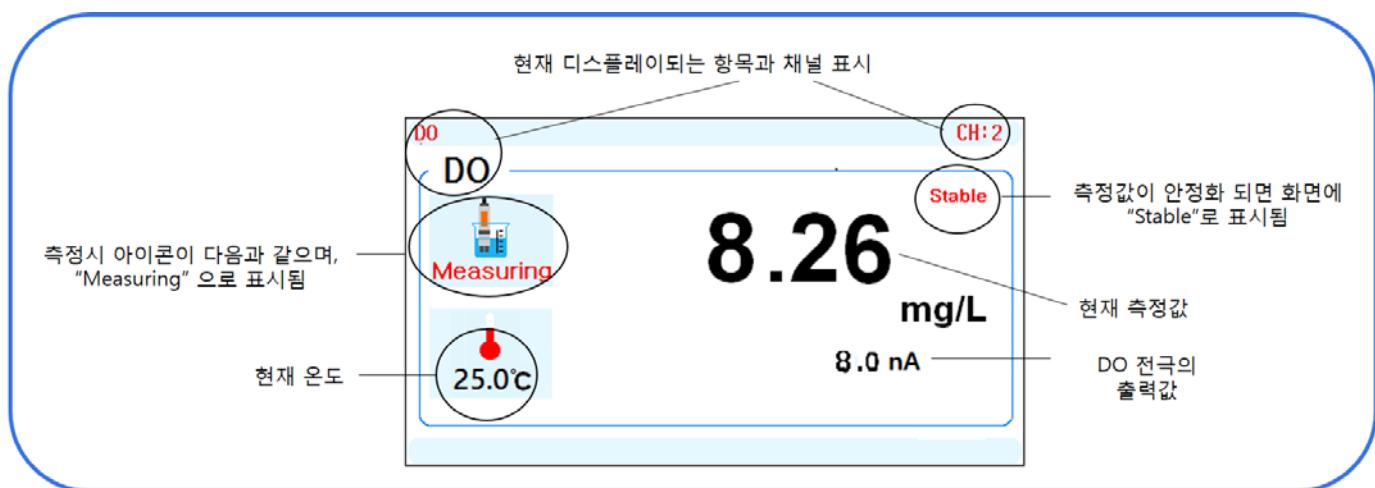


단항목 측정시 화면



단항목 대기시 화면

#### 화면 설명



측정 대기시 아이콘이 다음과 같으며, "READY" 로 표시됨

## 5. 전극 설명

### (1) DO Electrode

물이 공기와 접촉되어 있을 때 표면에서의 산소의 양과 공기에서의 양이 같아질 때까지 공기로부터 물이 산소를 흡수한다. 이 때, 물은 산소로 포화되었으며, 용존산소의 압력은 물위의 공기에서의 산소의 압력과 같다. 용존산소의 양은 온도, 염분도(salinity), 압력(고도)에 의해 좌우된다.

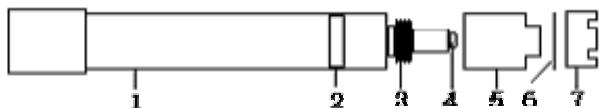
Temperature : 낮은 온도에서 용존산소량이 높음

Salinity : 염이 녹아 있는 물보다 깨끗한 물에서의 용존산소량이 높음

Atmospheric Pressure(alitude) : Atmospheric pressure 가 높으면 높을수록 용존산소량이 높음  
(고도가 높을수록 용존산소량이 낮음)

용존산소 농도는 대기중 산소의 자연적 용해, 조류나 수생생물의 광합성 작용에 의하여 증가하고, 수중 불순물의 환원작용, 동식물의 호흡작용, 미생물에 의한 유기물의 분해작용 때문에 감소한다.

#### DO Polarographic 전극 구조



1. Electrode Body : 몸체
2. ATC : 자동온도 감응 센서
3. Filling Solution 을 채운 후 밀폐시키는 나사
4. Sensor : 산소와 반응하는 부분
5. Membrane
6. Membrane Case ; Filling Solution 을 채운다.
7. Membrane Protector

#### 1-1) Storage (보관)

DO 전극에는 건식법과 습식법이 있다. 건식법 전극의 경우 전극 보관시 깨끗한 물에 세척 후 대기중에 보관한다.

- \* 종류수에 보관할 경우, 전극의 수면을 단축시킬 수 있음.
- \* 장기간 사용하지 않을 경우, 전극을 깨끗이 세척하고 DO Electrolyte(내부 전해질용액)을 제거한 후 보관

## 1-2) Maintenance (유지보수)

### -Electrode Cleaning-

- \* 전극의 응답시간이 느리거나 안정된 Data 를 측정하지 못할 경우 다음과 같은 방법을 사용하여 전극을 정상적으로 회복시킨다.
- \* Oil/Grease 막의 제거 : 합성세제 또는 일반적인 세제를 사용하여 Oil/Grease 막을 제거한 후 증류수로 세척한다.
- \* Membrane 에 기포가 생기면 정확한 측정을 할 수가 없으므로 기포를 제거한다.  
Membrane 내부에 기포가 생겼을 경우에는 Filling Solution 다시 채우고 톡톡 두드려 기포를 제거한 후 전극을 조립하여 측정한다.
- \* Membrane 이 손상되었을 때에는 새로운 Membrane 으로 교체한다.

### -DO Electrolyte(전해질용액) 및 Membrane(멤브레인) 교체-

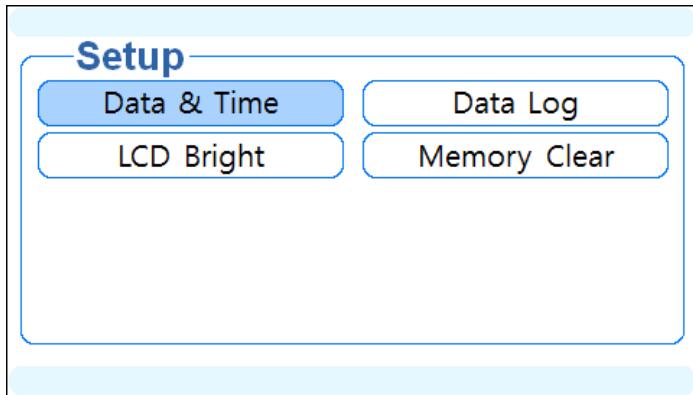
- \* 전극의 응답시간이 느리거나 안정된 Data 를 측정하지 못할 경우 다음과 같은 방법으로 전극을 정상적으로 회복시킨다.
    - 멤브레인 캡 내부의 전해질용액 (DO electrolyte) 를 교체한다.
      - 1) 멤브레인 캡 내부에 이물질이 있는지 확인하여 증류수로 세척한다.
      - 2) 제공된 주사기로 전해질용액 소량을 취하여 전극과 분리된 멤브레인 캡에 채워 넣고 45 도 각도로 기울여 공기방울이 들어가지 않도록 전극과 캡을 천천히 연결한다.
      - 3) 용액 교체 후, 약 20 분간 안정화 시킨 다음 보정을 진행하여 측정한다.
    - 멤브레인이 손상되었을 경우, 멤브레인 캡을 교체한다.
      - 1) 용액 교체 후에도 측정값에 이상이 있을 경우, 멤브레인 교체를 실시한다.
      - 2) 기존의 멤브레인을 분리하고 용액을 교체하는 방법으로 다시 진행한다.
- => 용액 및 멤브레인은 약 2 주 간격으로 교체하는 것을 권장한다.
- 하지만 환경에 따라서 그 교체 주기는 변경될 수 있으므로 사용자 환경에의 의존이 매우 높다.

#### \* 측정 시 유의사항

자석 교반기에 의한 교반 속도는 대기중의 DO 에 의해 영향을 받게 된다. 따라서 이는 용존산소의 공급속도에 관계되므로 meter 에 표시되는 값이 안정한 속도를 설정하여 항상 일정하게 한다.

## 제 3 장 Setup Construction

### 1. 기기 Setup



기기 전체에 대한 setup 을 진행한다.

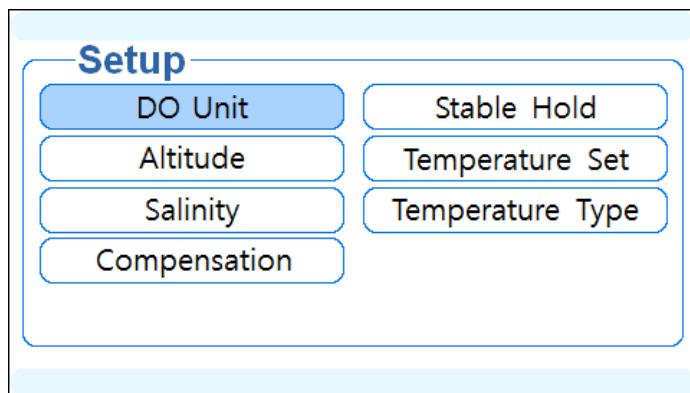
단채널 화면 -> Setup -> Setup

[ 기기 Setup 화면 ]

설정 가능한 항목은 아래와 같다.

- 1) Data & Time : 날짜/시간 설정
- 2) LCD Bright : 화면 밝기 조정
- 3) Data Log : Mode – 데이터 전송 방법 설정(PC/Memory/Printer)  
Auto-Save – 데이터 자동저장 설정  
Interval – 데이터 출력 간격 설정(초단위)
- 4) Memory Clear : Memory – 저장된 데이터 삭제  
ALL – 모든 데이터 삭제 (날짜/시간 제외)

## 2. DO/O<sub>2</sub>/Air Setup



DO/O<sub>2</sub>/Air 항목에 대한 Setup 을 진행한다.

DO 단항목 화면 -> Setup

[ DO/O<sub>2</sub>/Air 항목 화면 ]

설정 가능한 항목은 아래와 같다.

- 1) DO Unit : DO 단위 설정 (mg/L, ppm, ppb)
- 2) Altitude : 고도 보상을 위한 고도 설정 (범위: 0~4,000m 까지) (조정 간격: 50m)
- 3) Salinity : 염도 보상을 위한 염도 설정 (범위: 0.0~70.0ppt 까지) (조정 간격: 0.1ppt)
- 4) Compensation : 보상기능 자동/수동 설정 (Auto/Manual)
  - Auto : 측정중인 Salinity 값으로 자동 인식
  - Manual : DO Setup-Salinity 에 설정한 값으로 인식
- 5) Stable Hold : 측정중 안정화된 데이터 고정 ON/OFF 설정
- 6) Temp. Set : 온도 보정 설정
- 7) Temp. Type : 온도 타입 설정 (PT100/PT1000/NTC22KΩ)

## 3. Display Setup

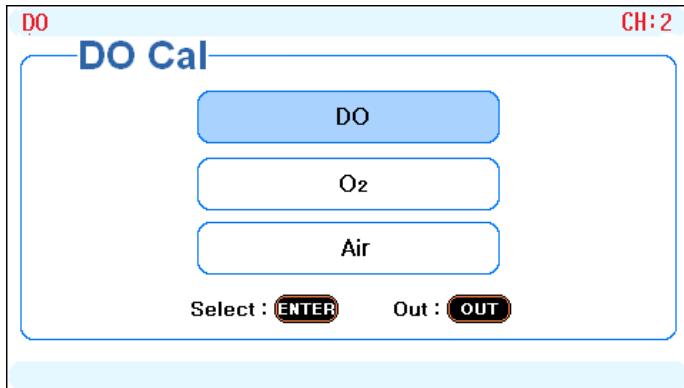
Mode 키를 이용하여 측정항목 변경이 가능하다.

pH 화면 -> Mode -> 측정항목 변경

## 제 4 장 Calibration

단일 화면의 Ready 상태에서 Cal/Res 을 누르면 각 항목에 대한 보정화면으로 전환된다.

### 1. DO



다음과 같은 순서로 보정 모드로 전환한다.

DO 화면 -> Cal/Res -> 보정화면

DO 보정은 3 가지 모드 중 하나를 선택하여 진행 가능하다.

1. DO : 2 point 로 보정하며, Zero 용액과 Saturated sol  
(Zero 용액/포화용액 필요)
2. O<sub>2</sub> : 1 point 로 보정하며, 대기중의 산소 농도(20.9%)를 기준으로 보정  
(※ O<sub>2</sub> 모드에서 보정하기 권장)
3. Air : 1 point 로 보정하며, 포화된 산소 농도(100%)를 기준으로 보정

- \* 주의 : 1) Zero 용액과 Saturated(포화)용액은 변질의 우려가 많아 사용자가 직접 만들어 바로 사용해야 함
- 2) DO는 온도의 영향을 많이 받으므로 온도 확인 필수
- 3) 온도에 따른 DO 농도값 자동 보상

#### (1) DO 모드 보정

DO 보정 화면에서 DO 를 선택하여 들어간다.

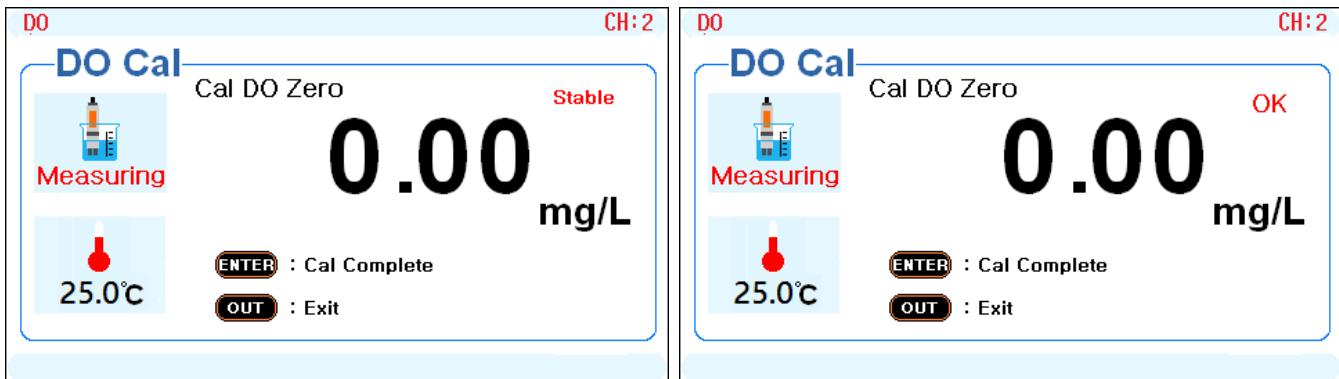
##### 1-1) 1 point (Zero 용액)의 보정

먼저 zero 용액을 준비한다.

###### <zero 용액 만들기>

BOD 병 1 개에 0.5g CoCl<sub>2</sub>(염화코발트)와 5g Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(아황산나트륨)을 넣고 증류수를 가득(약 300ml) 채운다.

마개를 닫고 잘 훤파여 용액을 혼합한다. 측정하기 직전에 제조하여 준비한다.



- 별도의 키 동작 없이 보정을 시작하면 자동으로 Measuring 상태가 된다.
- 전극을 증류수로 세척하고 물기를 제거한 후 Zero 용액을 준비하여 전극을 담근다.
- 실측 값이 안정되어 “Stable”이 나타나면 Enter 키를 눌러 zero 보정을 완료한다.

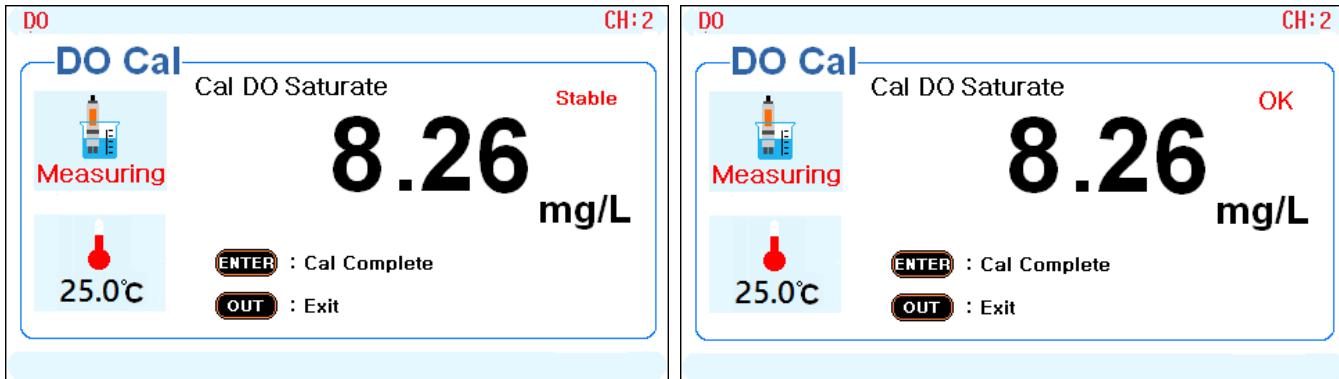
### 1-2) 2 point (Saturated 용액)의 보정

먼저 Saturated sol(포화용액)을 준비한다.

#### <포화 용액 만들기>

BOD 병에 기포발생기를 넣고 최소한 30 분 이상 공기를 공급하여 용액을 산호 포화시킨다.

마개를 닫아 변질이 되지 않도록 주의한다.

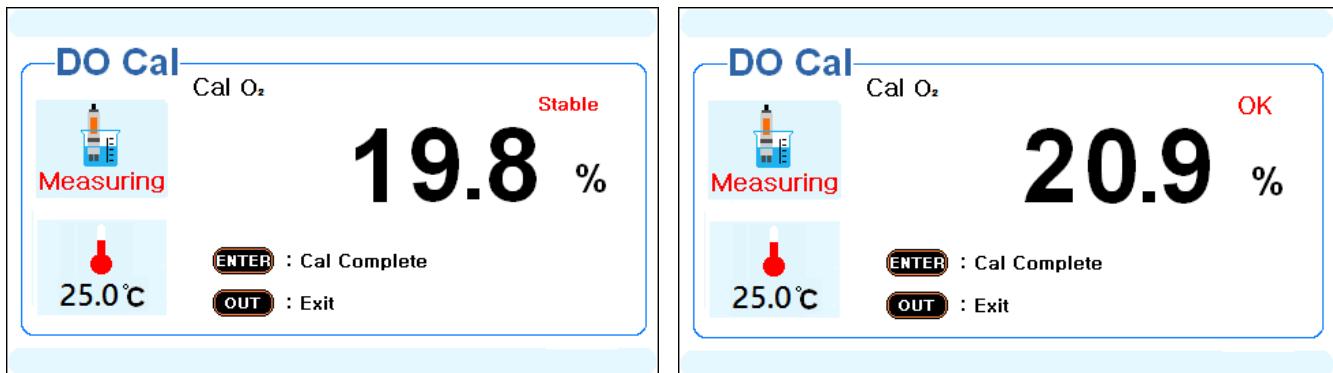


- Zero 보정이 완료 된 후, 바로 Saturated sol(포화용액) 보정으로 넘어간다.
- 전극을 증류수로 세척 후 포화용액에 넣어 측정한다.
- 실측 값이 안정되어 “Stable”이 나타나면 Enter 키를 눌러 보정을 완료한다.

## (2) O<sub>2</sub> 모드 보정

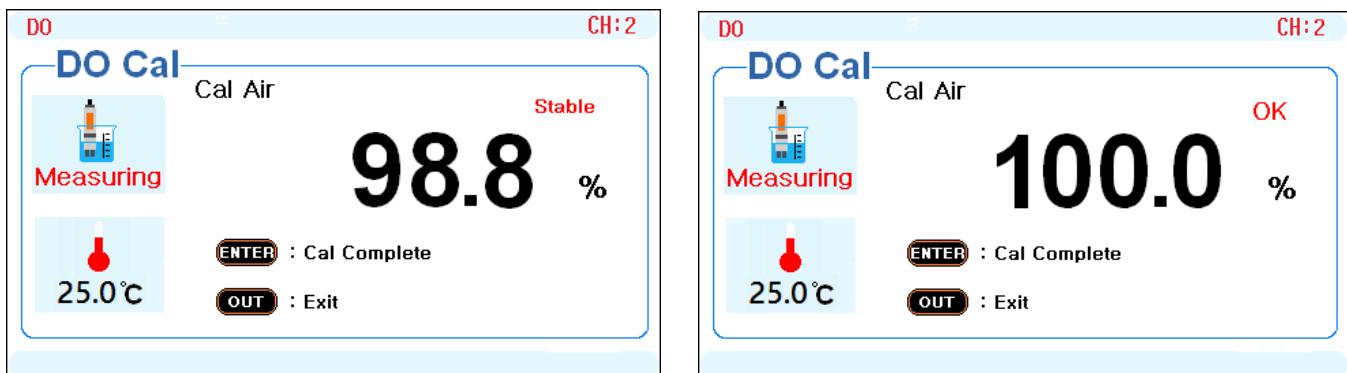
- DO 보정 화면에서 O<sub>2</sub>를 선택하여 들어간다. DO 전극에 물기가 없도록 제거해 준다.
- 공기중에 노출된 상태에서 Probe 를 아래로 향하게 한 뒤 측정 값을 확인한다.

- 실측 값이 안정되어 “Stable”이 나타나면 Enter 키로 보정을 마무리 한다.
- 대기중의 산소 농도는 20.9%으로 자동 설정되어 있어 20.9%로 완료된다.



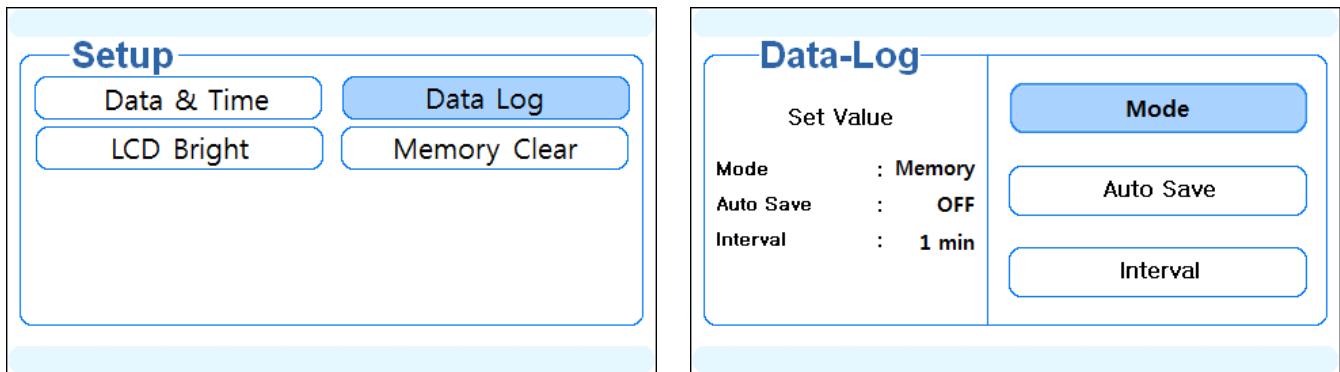
### (3) Air 모드 보정

- 밀폐가 가능한 케이스에 전극을 넣고 내부 공기의 습도가 포화상태가 되도록 준비한다.  
(증류수에 적신 스펀지를 보정 bottle에 넣고 포화가 될 때까지 대기)



- DO 보정화면에서 Air를 선택하여 들어간다.
- 실측 값이 안정되어 “Stable”이 나타나면 Enter 키로 보정을 마무리 한다.
- Air 포화상태는 100%로 자동 설정되어 있어 100%로 보정이 완료된다.

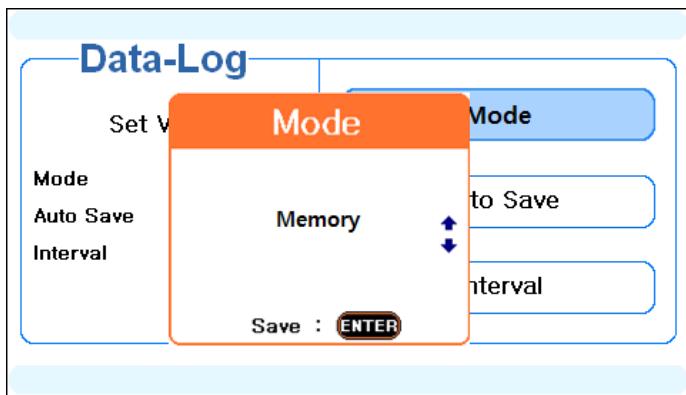
## 제 5 장 Data-Log



Data-Log에 대한 설정을 진행한다. 단채널 Ready 화면 → Setup → Setup → Data Log

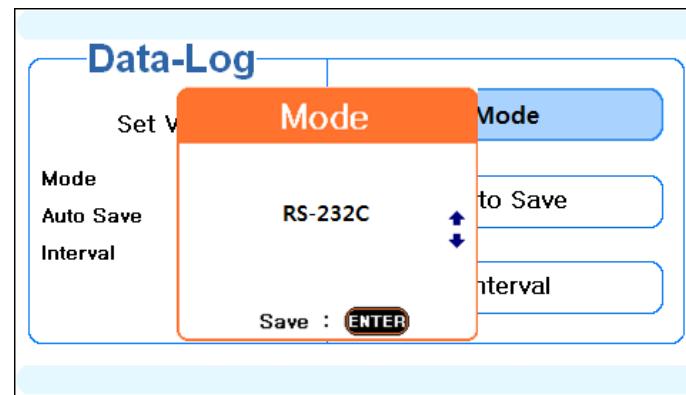
### (1) Mode

Mode에서 Memory, RS-232C 또는 Printer 선택이 가능하다.



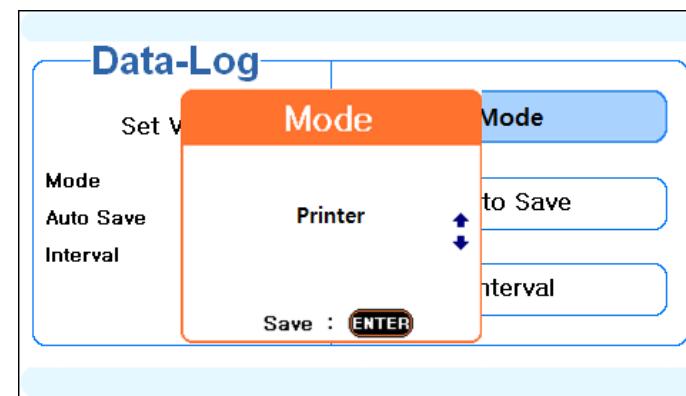
#### 1-1) Memory

- 측정시, 기기 내부 저장소에 데이터 자동저장
- Memory 선택시 Auto Save 메뉴와 Interval 메뉴 설정 가능
- 측정중, Print 버튼을 누르면 선택한 데이터 프린터 출력 가능



#### 1-2) RS-232C

- 기기와 PC를 연결하여 데이터를 PC로 실시간 전송 (SMSD 전용프로그램 설치)
- RS-232C 선택시 Interval 메뉴만 설정 가능

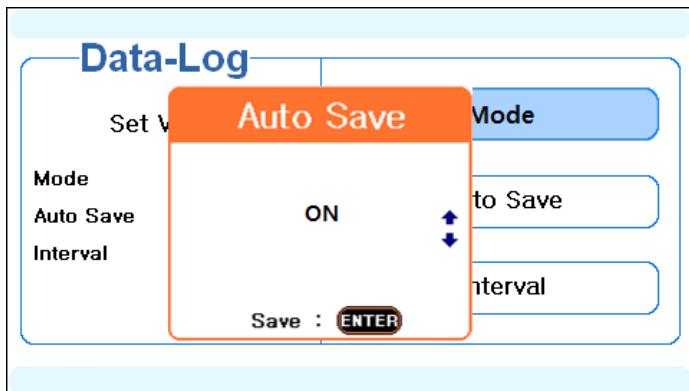


#### 1-3) Printer

- 측정시, 자동으로 프린터 출력
  - Printer 선택시 Interval 메뉴만 설정 가능
- \* 자동출력이 아닌 선택 데이터만 출력하는 경우에는 1-1)Memory 설명 참고

## (2) Auto Save

측정 중 데이터 자동저장 기능으로 “Mode – Memory” 선택 후 Auto Save 설정이 가능하다.



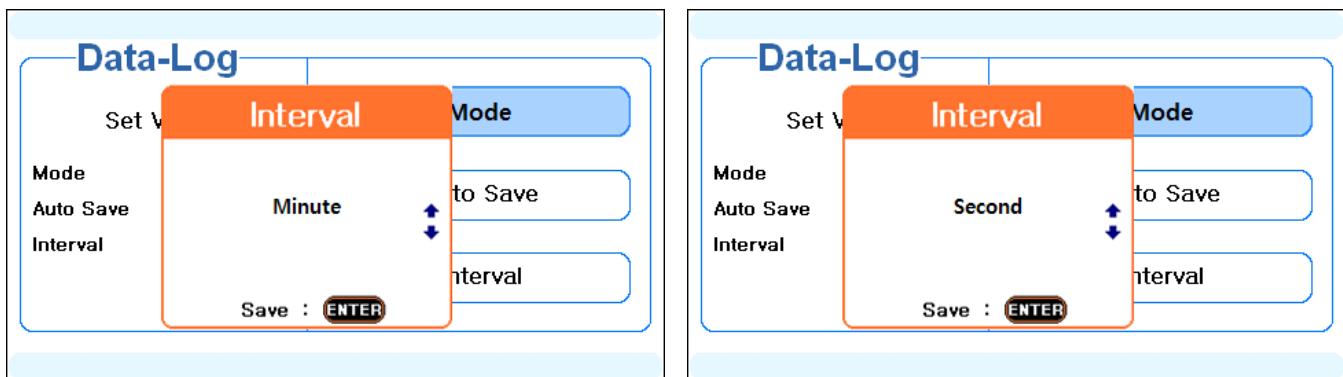
- “ON” 을 선택하여 데이터 자동 저장을 설정
- Auto Save에서 ON 선택시, Interval 메뉴 설정 가능하며, 설정해 놓은 시간마다 측정값을 기기에 자동저장 한다.

\*“OFF” 선택시 Interval 메뉴 설정은 의미가 없으며, 사용자가 Memory 키를 누를 때 마다 값이 저장된다.

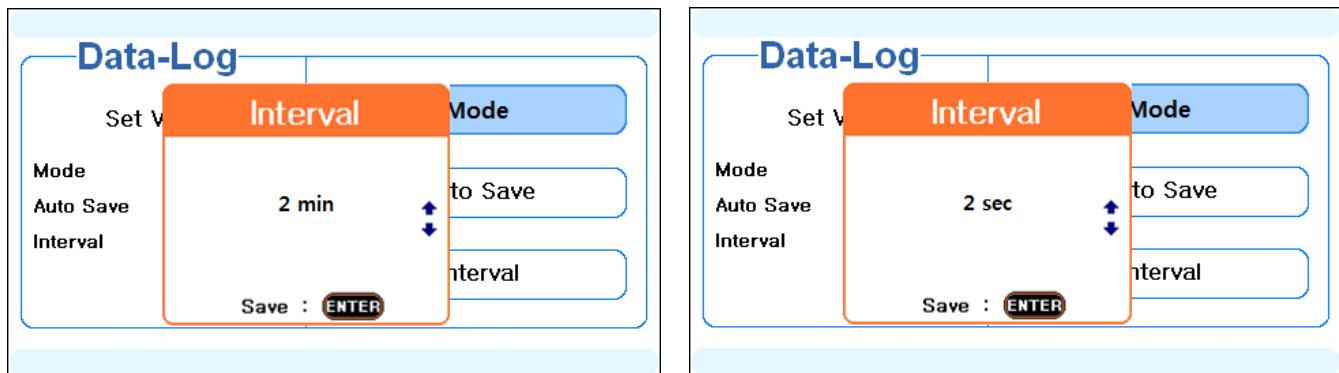
## (3) Interval

Interval 설정시 원하는 단위를 Minute(분), Second(초) 중 선택하고, 숫자를 선택(0~200 까지 선택) 하여 데이터 자동저장(Auto Save) 및 PC 통신출력(RS-232C) 간격을 조정한다.

(초 선택시 : 1~200 초 인터벌 설정, 분 선택시 : 1~120 분 인터벌 설정)



[ 분, 초 설정 화면 ]



[ 숫자 설정 화면 ]

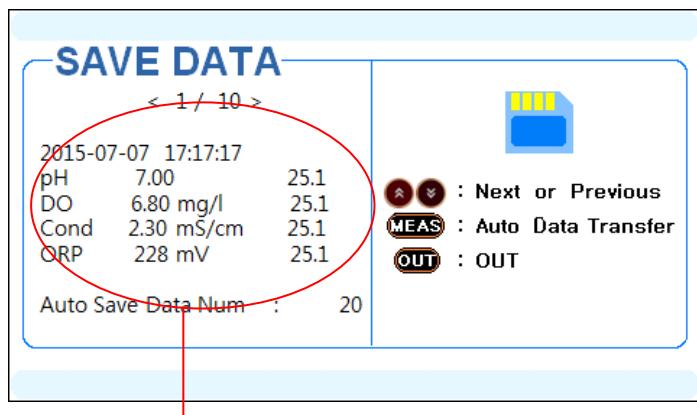
## 제 6 장 Save Data & Transfer

측정중 원하는 데이터 저장이 가능하며, 설정으로 자동 저장된 데이터 및 실시간 데이터는 PC에 연결하여 확인이 가능하다. 기본 설정은 Data-Log에서 진행한다.

- **Manual Save Data** : 측정중 수동 저장된 데이터 기기에서 확인
- **Auto Save Data Transfer** : 기기에 자동 저장된 데이터 PC에서 확인
- **Real-Time Data Transfer** : 실시간 측정 데이터 PC에서 확인

### (1) Manual Save Data

측정중 원하는 데이터를 선택하여 수동으로 저장한 데이터는 기기에서 확인이 가능하다.



[ 저장된 데이터 화면 ]

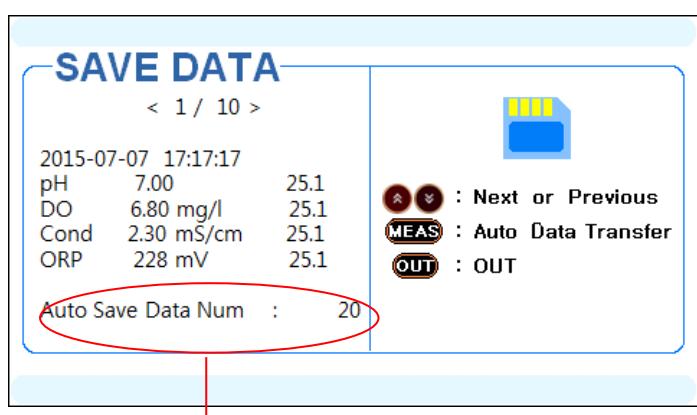
\* 기본 세팅 : Data-Log -> Mode -> Memory -> Enter -> Auto Save -> OFF -> Enter

- \* 저장 : 측정중 Memory 키를 눌러 데이터 저장
- \* 저장데이터 확인 : 대기상태에서 Memory 키를 눌러 화면 확인 (방향키로 이동하여 데이터 확인)

### (2) Auto Save Data Transfer

기기에 자동 저장(Auto Save)된 데이터를 SMSD 프로그램을 이용하여 PC로 전송한다.

SMSD 프로그램 연결 -> MEAS 을 눌러 프로그램 및 엑셀파일에서 전송된 데이터를 확인한다.

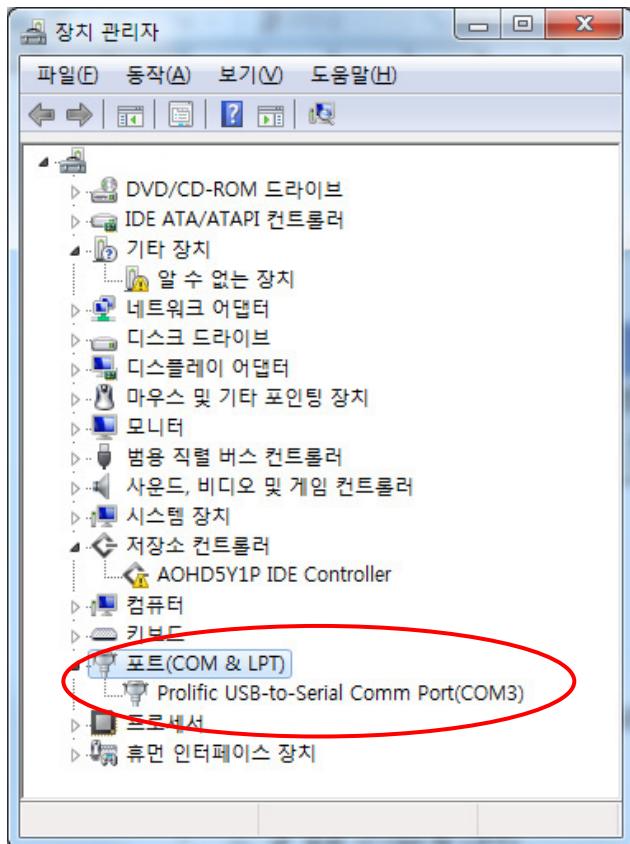


[ 자동저장(Auto Save)된 Data의 개수 ]

\* 기본 세팅 : Data-Log -> Mode -> Memory -> Enter -> Auto Save -> ON -> Enter -> Interval -> 데이터 저장간격 설정

- \* 저장 : 측정중 자동 저장
- \* 저장데이터 확인 : 통신케이블을 이용하여 PC 연결하여 데이터 다운로드 후 확인
- \* 전송 중지 : Memory/Out 키로 전송 중단

◆ PC 연결 하기



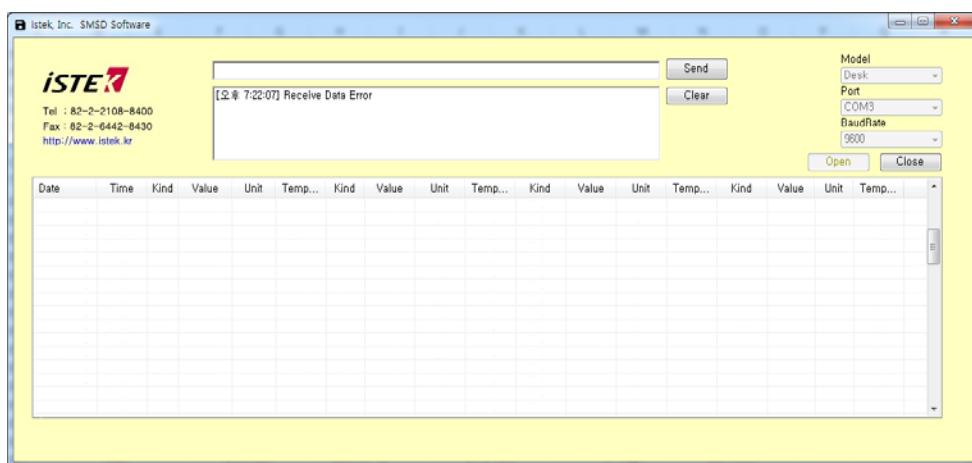
PC 연결 소프트웨어 SMSD 를 PC 에 설치한다.  
기기와 PC 가 연결된 상태에서 다음과 같이 통신  
설정 포트를 확인한다.

- 컴퓨터 -> 시스템속성 -> 장치관리자 ->  
포트(COM & LPT)의 COM 포트 확인
- 예) 화면에서는 COM3 에 기기 연결됨

[ PC COM 포트 확인 화면 ]

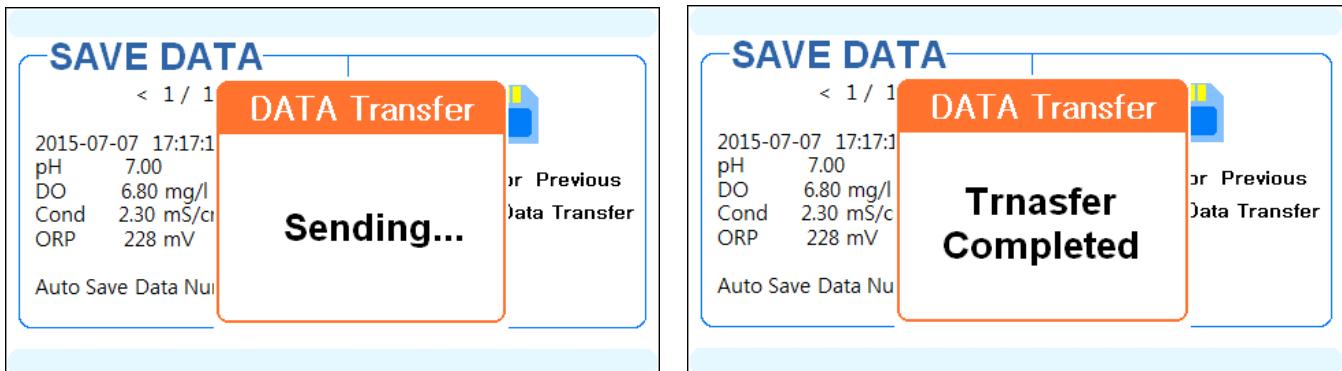
SMSD 프로그램을 실행하여 다음과 같이 설정한다.

- Model : Desk
- Port : COM3 (PC 에서 확인한 포트를 선택하면 됨)
- Baud Rate : 9600
- Open 버튼을 눌러 연결 완료



[ SMSD 프로그램 화면 ]

기기에서 Meas 키를 눌러 자동 저장된 데이터를 PC로 전송한다.



[ Data 전송중 화면 ]

[ Data 전송 완료 및 중지시 화면 ]

PC 상에 SMSD 프로그램과 엑셀파일로 데이터가 전송된다.

The software interface includes a header with the iSTEK logo and contact information (Tel: 82-2-2108-8400, Fax: 82-2-6442-8430, http://www.isteck.kr). A central window displays the message "[오후 9:08:03] Receive Data Error". To the right, there are settings for Model (Desk), Port (COM4), and BaudRate (9600). Below these are 'Send' and 'Clear' buttons. A large table lists data points from 2015/08/20 at 21:15:47 to 21:15:49, showing parameters like Ion, DO, Cond, and ORP values.

Date	Time	Kind	Value	Unit	Temp...	Kind	Value	Unit	Temp...	Kind	Value	Unit	Temp...	Kind	Value	Unit	Temp
2015/08/20	21:15:47	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:48	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:49	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:50	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:51	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:52	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:53	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:54	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:55	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:56	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:57	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:58	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:59	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:28	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:29	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:30	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:31	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:32	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:33	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:34	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:35	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:36	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:37	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:38	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:39	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:40	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:41	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:42	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:43	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:44	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:45	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:46	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:47	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:48	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:49	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		

[데이터 전송된 SMSD 소프트웨어 화면]

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
1	2015-08-20	21:15:19	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP
2	2015-08-20	21:15:21	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP
3	2015-08-20	21:15:23	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP
4	2015-08-20	21:15:25	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP
5	2015-08-20	21:15:28	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP
6	2015-08-20	21:15:30	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP
7	2015-08-20	21:15:32	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP
8	2015-08-20	21:15:34	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP
9	2015-08-20	21:15:36	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP
10	2015-08-20	21:15:38	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP
11	2015-08-20	21:15:40	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP
12	2015-08-20	21:15:42	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP
13	2015-08-20	21:15:44	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP

[데이터 전송된 엑셀 화면]

### (3) Real-Time Data Transfer

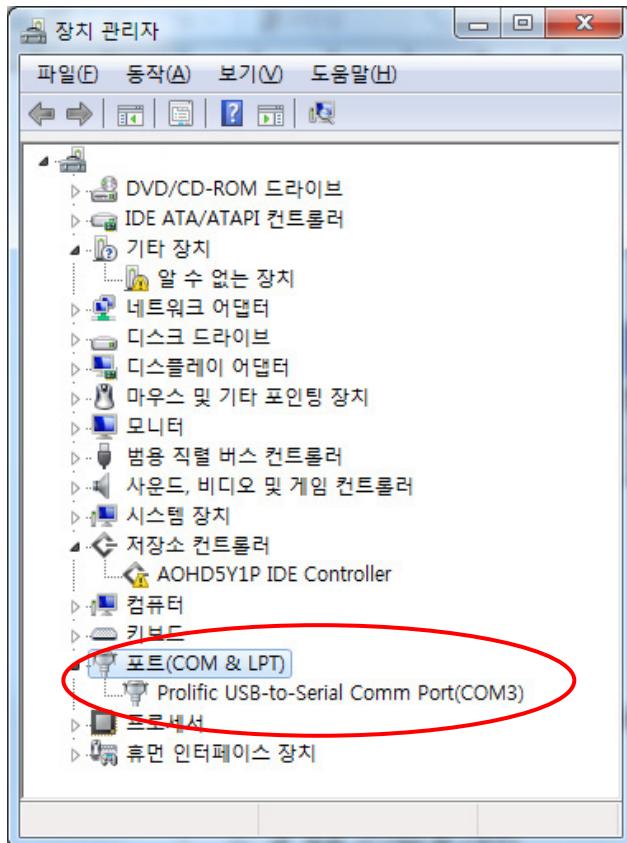
현재 측정하고 있는 데이터를 실시간으로 SMSD 프로그램을 이용하여 PC에서 실시간 확인한다.

기본 설정은 제 5 장 Data-Log 섹션을 참고한다.

\* 기본 세팅 : Data-Log → Mode → Enter → RS-232C → Enter

Interval → Enter → Second or Minute 중 택 1 → Enter → 0~200 중 택 1 → Enter

#### ◆ PC 연결 하기



PC 연결 소프트웨어 SMSD 를 PC에 설치한다.

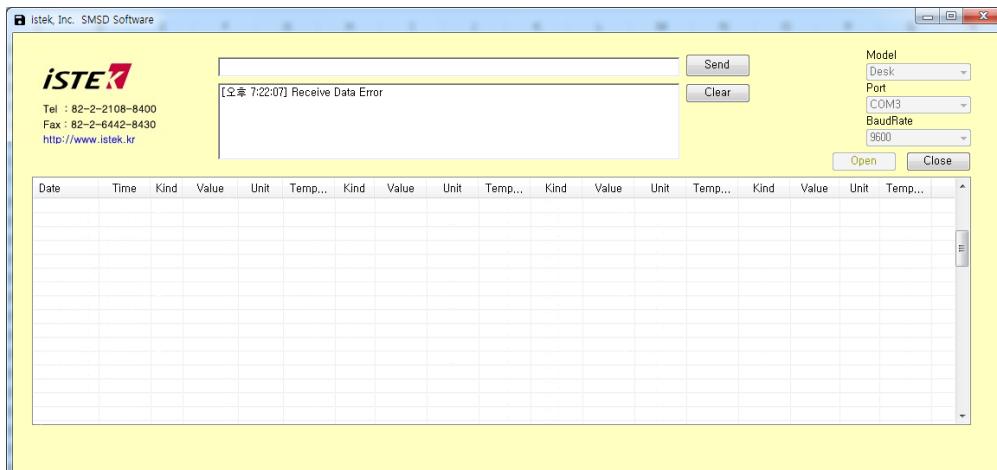
기기와 PC가 연결된 상태에서 다음과 같이 통신 설정 포트를 확인한다.

- 컴퓨터 → 시스템속성 → 장치관리자 →
- 포트(COM & LPT)의 COM 포트 확인
- 예) 화면에서는 COM3에 기기 연결됨

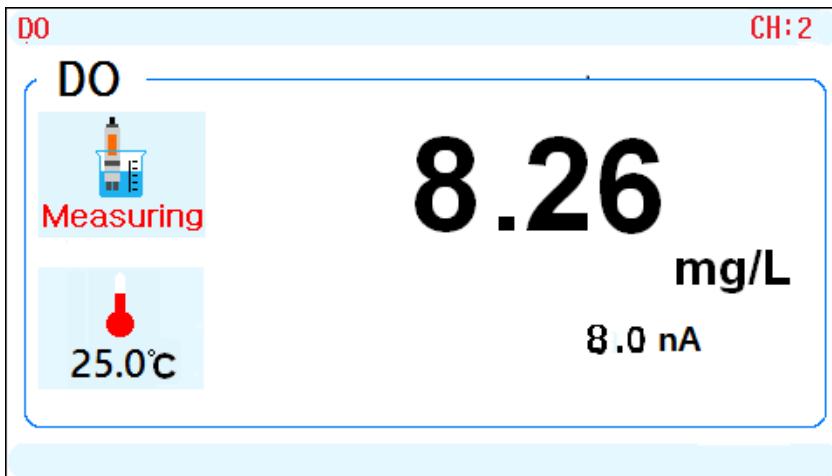
[ PC COM 포트 확인 화면 ]

SMSD 프로그램을 실행하여 다음과 같이 설정한다.

- Model : Desk
- Port : COM3 (PC에서 확인한 포트를 선택하면 됨)
- Baud Rate : 9600
- Open 버튼을 눌러 연결 완료



[ SMSD 프로그램 화면 ]



Memory/Out 키를 눌러 측정 화면으로 전환 한 후, Meas 키를 눌러 데이터를 측정한다.  
[ 단항목 측정 화면 ]

Date	Time	Kind	Value	Unit	Temp...	Kind	Value	Unit	Temp...	Kind	Value	Unit	Temp...	Kind	Value	Unit	Temp...
2015/08/20	21:15:41	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:44	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:42	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:40	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:38	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:36	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:34	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:32	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:30	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:28	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:26	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:24	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:23	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:21	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		
2015/08/20	21:15:19	Ion	0.32	mg/l	25.0	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.40	uS/cm	25.0	ORP	0.0		

PC 상에 SMSD 프로그램과 엑셀파일로 데이터가 전송됨

[데이터 전송된 SMSD 소프트웨어 화면]

2015-08-20																	
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	2015-08-20	21:15:19	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP		
2	2015-08-20	21:15:21	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP		
3	2015-08-20	21:15:23	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP		
4	2015-08-20	21:15:25	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP		
5	2015-08-20	21:15:28	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP		
6	2015-08-20	21:15:30	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP		
7	2015-08-20	21:15:32	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP		
8	2015-08-20	21:15:34	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP		
9	2015-08-20	21:15:36	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP		
10	2015-08-20	21:15:38	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP		
11	2015-08-20	21:15:40	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP		
12	2015-08-20	21:15:42	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP		
13	2015-08-20	21:15:44	Ion	0.32	mg/l	25	DO	6.68	mg/l	25.4	Cond	2.4	uS/cm	25	ORP		

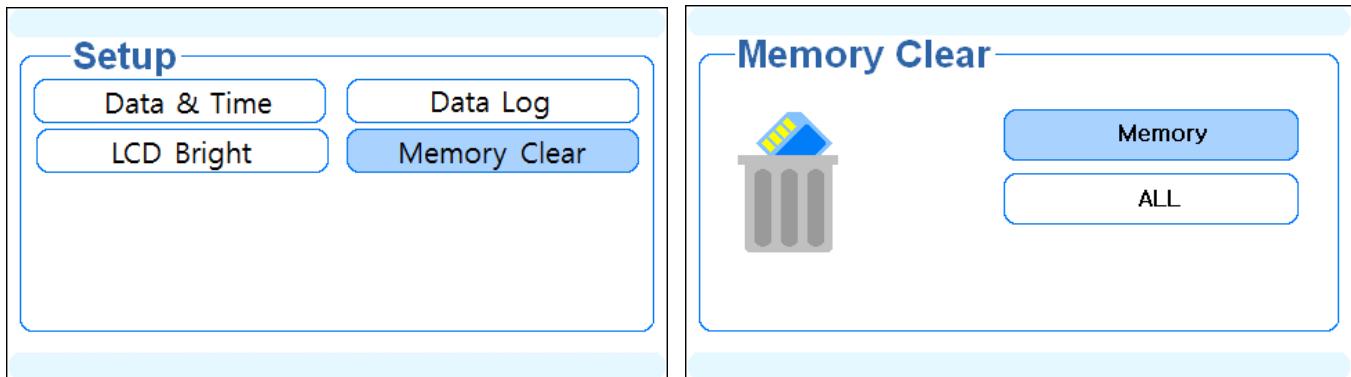
맑은 누리 가꿈이 이스텍

## 제 7 장 Memory Clear

기기 Setup 화면에서 Memory Clear 를 선택하면 다음 화면이 나타난다.

Memory 와 ALL 메뉴 선택이 가능하며, 기능은 아래와 같다.

단채널 Ready 화면 → Setup → Setup → Memory Clear



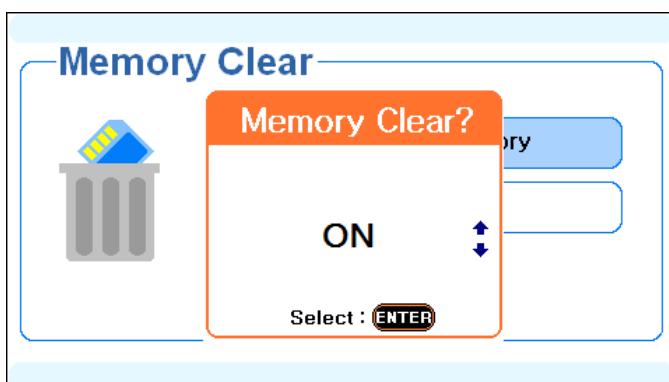
- Memory : 저장된 데이터 삭제

저장된 데이터의 개별 삭제는 불가

- ALL : 기기 초기화

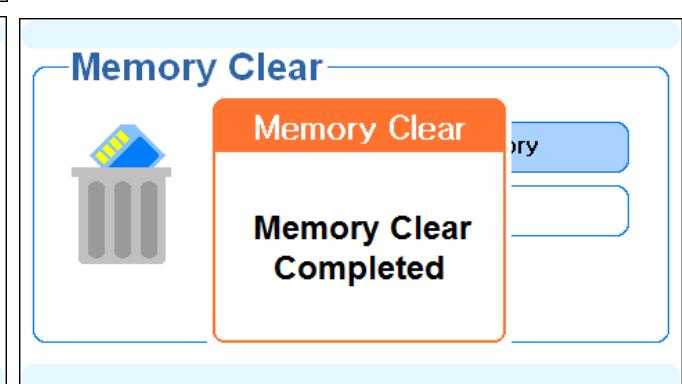
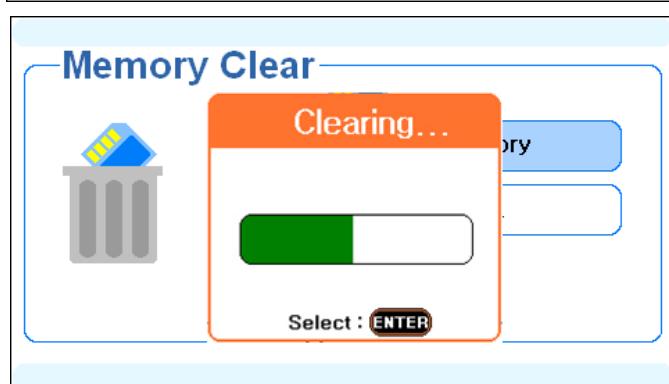
저장된 데이터, 모든 항목 보정데이터, 설정 값 등 모든 저장된 값들은 삭제

### (1) Memory Clear



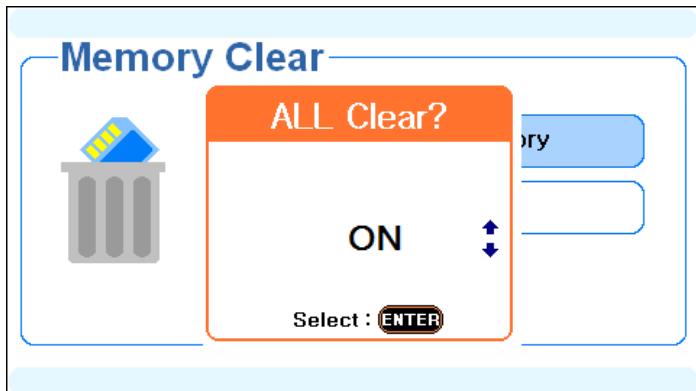
다음과 같은 순서로 저장된 데이터를 삭제한다.

Memory → Enter → ON → Enter



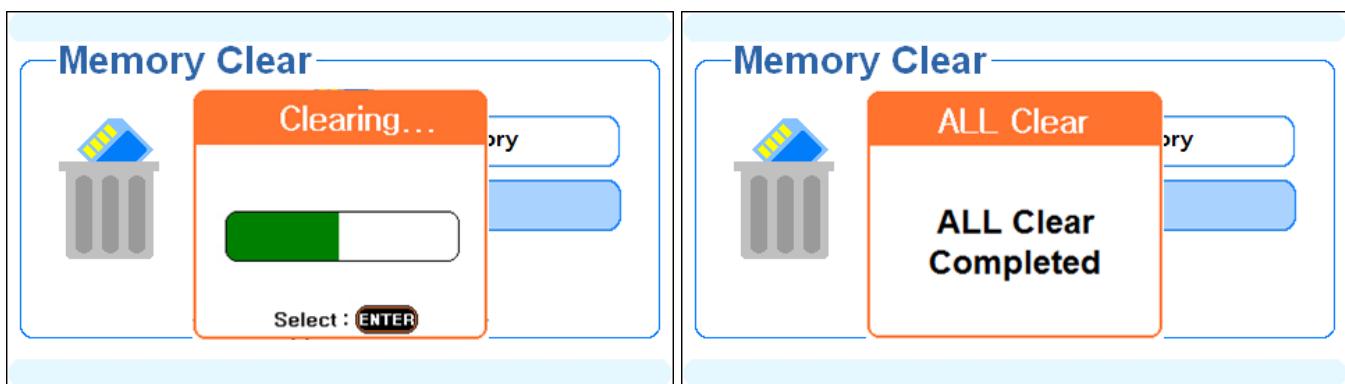
메모리가 삭제되면 “Memory Clear Completed” 화면이 나오고 저장된 모든 데이터가 삭제된다.

## (2) ALL Clear



기기에 저장 및 설정된 모든 값을 지우기 위해서 ALL을 선택한 후, 다음과 같은 순서로 모든 값을 삭제한다.

ALL → Enter → ON → Enter



데이터가 삭제되면 “ALL Clear Completed” 화면이 나오고 저장된 모든 데이터가 삭제된다.

## 제 8 장 Troubleshooting & Error Description

\* Error 의 원인과 해결법을 읽고 해결이 되지 않을 경우에는 (주)이스텍으로 연락 바랍니다.  
사용자 과실에 의해 발생된 오류에 대해서는 당사는 책임지지 않습니다.

발생문제	가능한 요인	해결방법
화면에 문자가 표시되지 않는다.	Meter 의 power 가 꺼져 있음.  키패드 문제.	전원 버튼을 다시 누른다. 이스텍에서 제공한 아답터인지 확인한다. (12V 2.5A 용량)  이스텍에 A/S 를 보내 정확한 원인을 파악한다.
보정 도중 측정값을 입력하기 위해 Enter 키를 눌렀을 때 반응이 없거나, Error 가 발생 한다.	동일한 용액으로 이중 보정을 진행함.  Buffer 용액을 기준으로 실측 값이 $\pm 1\text{pH}$ 이상 벗어남	버퍼 용액을 중복하여 측정하는 것은 아닌지 확인한다. 다른 농도의 Buffer 를 사용하여 보정을 다시 진행한다.  Buffer 용액의 오염이 의심되는 경우에는 새로운 용액으로 다시 준비한다. 전극에 이상이 있거나 수명이 다했는지 확인한다. 수동보정으로 보정을 진행한다.
측정 중 Error 가 발생한다.	측정범위를 벗어남.	전극이 올바르게 연결 되어 있는지 확인한다. 보정을 다시 진행하여 측정한다.
전극의 응답시간이 느리거나 안정된 측정값 출력이 안될 때	전극이 오염되어있는 경우.  전극이 깨져있는 경우. 전극의 수명이 다한 경우	전극을 깨끗이 세척한다. 리필이 가능한 전극의 경우, Filling 용액을 교체한다. 새로운 전극으로 교체한다.
원인을 알지 못하는 경우	기기적인 오류발생	“Memory Clear”를 진행하고, 다시 보정을 진행하여 측정한다.

## 제 9 장 Specifications & Ordering Information

※ 자세한 사항은 catalog 를 참조하거나 (주)이스텍 (Tel) 02-2108-8400)으로 연락 바랍니다.

### 1. Specifications

측정항목		NEW 실험실용 멀티 측정기 K Series Multi meter									
		K9000-M (4 CH)	K2000-pH (1 CH)	K2200-pH (2 CH)	K2300-pH (3 CH)	K3000-DO (1 CH)	K4000-EC (1 CH)	K5000-CP (2 CH)	K6000-PD (2 CH)	K7000-PDC (3 CH)	
pH	범위	-2.000 ~ 19.999	o	o	o	o			o	o	o
	분해능	0.001 / 0.01 / 0.1	o	o	o	o			o	o	o
	정확도	±0.002 pH	o	o	o	o			o	o	o
	Buffer 자동인식	2 / 4 / 7 / 10 / 12	o	o	o	o			o	o	o
ORP (Rel-mV)	범위	±1999.9 mV	o	o	o	o			o	o	o
	분해능	0.1	o	o	o	o			o	o	o
	정확도	±0.1 mV	o	o	o	o			o	o	o
Ion	범위	0.0001 ~ 19,999	o	o	o	o			o	o	o
	분해능	0.1	o	o	o	o			o	o	o
	정확도	±5 %	o	o	o	o			o	o	o
DO	범위	0.00 ~ 19.99 mg/l	o					o		o	o
	분해능	0.001 / 0.01 / 0.1	o					o		o	o
	정확도	±0.5 mg/l	o					o		o	o
O <sub>2</sub>	범위	0.0 ~ 60.0	o					o		o	o
	분해능	0.1	o					o		o	o
	정확도	±0.5 %	o					o		o	o
Air	범위	0.0 ~ 199.9	o					o		o	o
	분해능	0.1	o					o		o	o
	정확도	±1 digit	o					o		o	o
전도도	범위	0.0 ~ 199,999 µS/cm	o					o	o		o
	분해능	0.01 / 0.1	o					o	o		o
	정확도	±0.5 %	o					o	o		o
TDS	범위	0 ~ 1999 mg/l	o					o	o		o
	분해능	1	o					o	o		o
	정확도	±2 %	o					o	o		o
염도	범위	0 ~ 80 ppt	o					o	o		o
	분해능	0.001 / 0.01 / 0.1	o					o	o		o
	정확도	±0.5 %	o					o	o		o
저항	범위	5Ω x cm ~ 100 MΩ x cm	o					o	o		o
	범위	-10 ~ 110 °C	o	o	o	o	o	o	o	o	o
	분해능	0.1	o	o	o	o	o	o	o	o	o
온도	정확도	±0.4 °C	o	o	o	o	o	o	o	o	o
	온도보상	자동 온도보상	o	o	o	o	o	o	o	o	o
	종류	PT100 / 1000 / NTC22KΩ	o	o	o	o	o	o	o	o	o
		실험실용 멀티 측정기 K Series Multi meter									
화면 표시		4.3" TFT Color LCD									
온도보상		Auto									
Data-Log		Auto : 100,000 points / Manual : 500 points / SMSD연결시 무한대									
입력		BNC, PJ362, DIN4Pin									
출력		마이크로 5Pin, RS-232C									
소프트웨어		SMSD PC 전용 프로그램									
프린터 (옵션)		내장형 프린터									
크기/무게		200(L) x 260(W) x 90(H) / 950g									
전원		AC/DC 12V3.0A Power Adapter									

## 2. Ordering Information

### A. 기본 구성품

- \* 기기 본체 K3000-DO
- \* 각 항목 구성품
- \* AC/DC 전원 아답터 12V 2.5A
- \* 스탠드 (Luxury Third-arm Stand)
- \* SMSD 소프트웨어 (PC 연결용)
- \* 데이터 전송 cable
- \* 사용자 설명서

### B. 항목 별 구성품

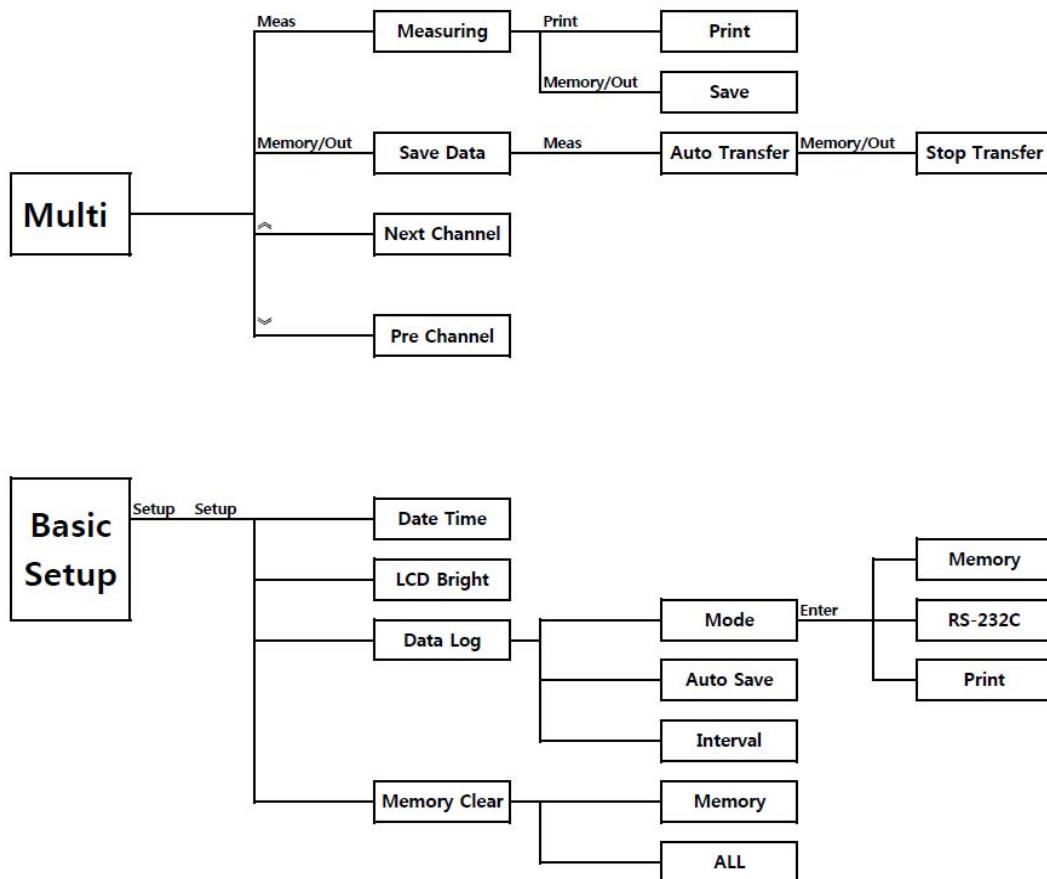
- \* DO/ATC Electrode
- \* DO 멤브레인 (카트리지 1 개, DO Electrolyte Solution, 주사기)
- \* Air 보정용 Bottle

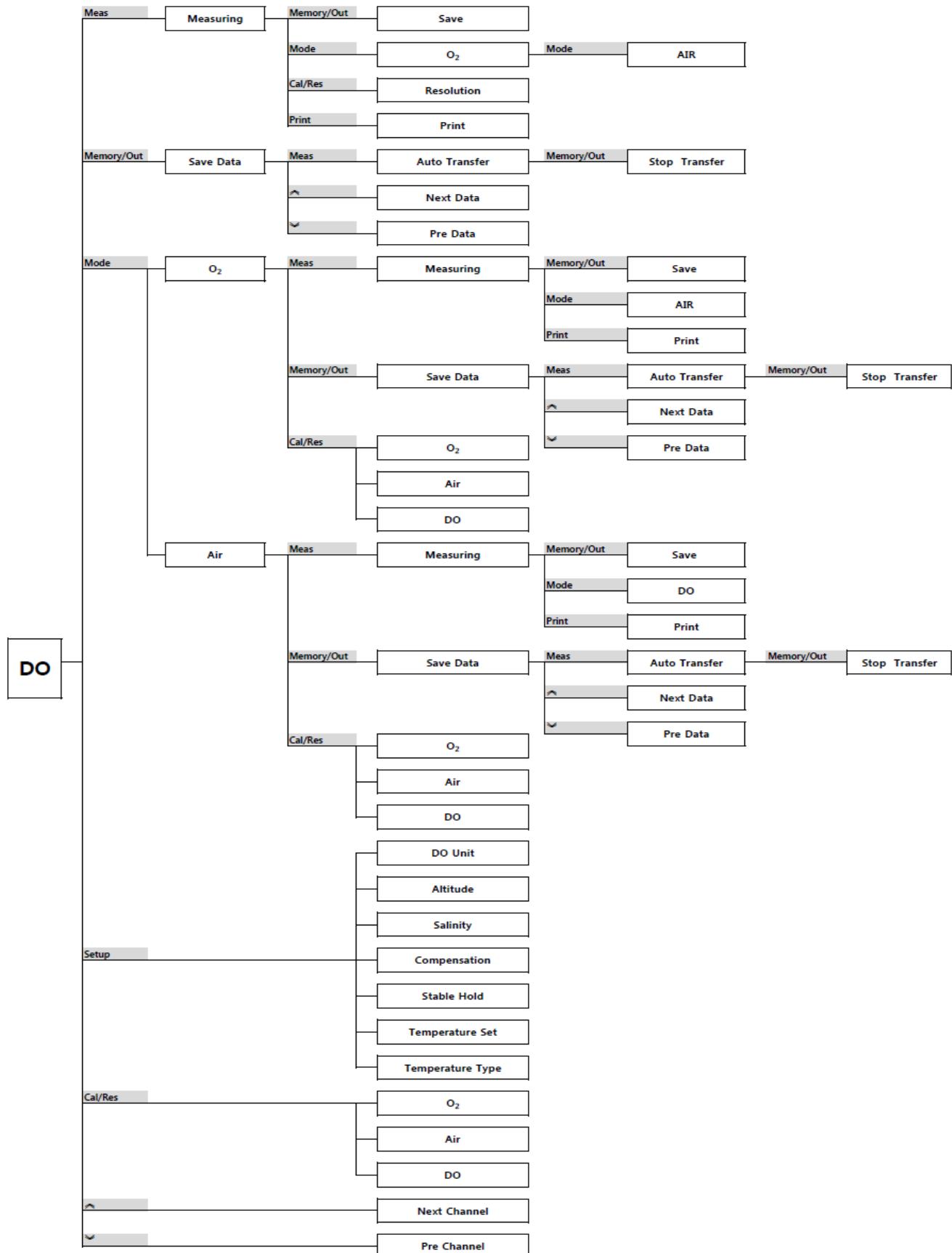
### C 추가 구성품

- \* DO Membrane kit (카트리지 2 개, DO 막 5 장, Electrolyte Solution, 주사기)
- \* BOD Bottle & Adaptor
- \* RS-232C to USB 통신 cable

### 3. 순서도

#### (1) 기기 전체 순서도



(2) DO/O<sub>2</sub>/Air 순서도

## istek, Inc.

Room 1011, 272, Digital-ro (Hanshin IT-Tower), Guro-gu, Seoul, Korea

Tel : +82-2-2108-8400

Fax : +82-2-6442-8430

Homepage : <http://www.istek.co.kr>

E-mail : [istek@istek.co.kr](mailto:istek@istek.co.kr)

## (주)이스텍

주 소 : 서울특별시 구로구 디지털로 272, 1011 호 (구로동, 한신 IT 타워)

대표전화 : 02-2108-8400

팩 스 : 02-6442-8430

홈페이지 : <http://www.istek.co.kr>

E-mail : [istek@istek.co.kr](mailto:istek@istek.co.kr)

맑은 누리 가꿈이 이스텍 -----

