

# Model DO-350L

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

## *Instruction Manual*

# Table of Contents

## 제 1 장      개 요 (Introduction)

|              |   |
|--------------|---|
| 1.1 개 요..... | 4 |
|--------------|---|

## 제 2 장      일반 기능 (General Functions)

|                   |   |
|-------------------|---|
| 2.1 기기 설치 .....   | 5 |
| 2.2 조작 키 설명 ..... | 6 |
| 2.3 화면 구성.....    | 7 |
| 2.4 전극의 구조.....   | 8 |

## 제 3 장      DO 기본 이론 (DO Theory)

|                   |   |
|-------------------|---|
| 3.1 DO 기본 이론..... | 9 |
|-------------------|---|

## 제 4 장      기기 설정 (Setup Functions)

|  |    |
|--|----|
| 4.1 DO 설정                                  |    |
| 4.1.1 DO Mode 에서의 Setup .....              | 11 |
| 4.1.2 DO Mode 에서의 보정 .....                 | 14 |
| 4.1.3 DO Mode 에서의 Memory .....             | 17 |
| 4.1.4 DO Mode 에서의 Help .....               | 18 |
| 4.2 O <sub>2</sub> 설정                      |    |
| 4.2.1 O <sub>2</sub> Mode 에서의 Setup .....  | 20 |
| 4.2.2 O <sub>2</sub> Mode 에서의 보정 .....     | 22 |
| 4.2.3 O <sub>2</sub> Mode 에서의 Memory ..... | 24 |
| 4.2.4 O <sub>2</sub> Mode 에서의 Help .....   | 25 |
| 4.3 AIR 설정                                 |    |
| 4.3.1 AIR Mode 에서의 Setup .....             | 26 |
| 4.3.2 AIR Mode 에서의 자동보정 .....              | 28 |
| 4.3.3 AIR Mode 에서의 Memory .....            | 30 |
| 4.3.4 AIR Mode 에서의 Help .....              | 31 |
| 4.4 pO <sub>2</sub> 측정                     |    |
| 4.4.1 pO <sub>2</sub> 측정 .....             | 31 |

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| <b>제 5 장</b> | <b>측정값 저장 (Data-Log)</b>                               |    |
| 5.1          | 측정 값 저장.....   | 32 |
| <b>제 6 장</b> | <b>문제 해결 (Troubleshooting &amp; Error Description)</b> |    |
| 6.1          | 문제 해결.....   | 35 |
| <b>제 7 장</b> | <b>제품 규격 (Specifications)</b>                          |    |
| 7.1          | 제품 규격.....   | 36 |
| <b>제 8 장</b> | <b>주문 안내 (Ordering Information)</b>                    |    |
| 8.1          | 주문 안내.....   | 37 |

## 제 1 장 개 요

(주)이스텍의 Desktop 제품은 AC/DC Adaptor (DC 12V)로 작동되며 계측에 필요한 모든 동작이 Micro-processor 에 의해 조절되는 최신형 기기이다. Graphic Color LCD 를 사용하였으며 연구실험실에서의 사용에 있어 성능과 기능을 향상시킴과 동시에 사용자의 입장에 선 설계로 조작이 간단한 특징을 지닌다. 데이터 인쇄용 프린터를 내장(옵션)할 수 있으며, 간단한 사용자 매뉴얼을 기기 상에 내장하여 사용자의 편의를 도모 하였다.

데이터를 기기에 500 개까지 저장할 수 있으며 Data-Log Setup 을 Com 으로 설정하였을 경우 RS232C 통신 출력에 의해 데이터를 1 초 간격(사용자 설정)으로 컴퓨터로 전송 받을 수도 있다.

용존 산소의 양에 영향을 주는 Altitude(고도)와 Salinity(염도)를 Setup 에서 설정하여 측정 시 자동 보상되므로 정확한 측정을 할 수 있다.

Desktop DO/O<sub>2</sub>/Air/Temp Meter 는 DO(mg/L), O<sub>2</sub>(%), Air, 그리고 Temperature(°C)를 화면에 표시한다.

**DO** : 용존 산소의 농도를 0.00 ~ 19.99 mg/l 의 범위에서 표시한다.

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

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

**pO<sub>2</sub>** : 대기 중 산소의 분압을 mmHg 단위로 나타낸다.

### Automatic Temperature Compensation (ATC)

: 자동온도 보상은 반드시 (주)이스텍에서 제공하는 온도센서를 사용한다.

## 제 2 장 일반 기능

### 2.1 기기 설치

#### Rear Panel (DO-350L)



#### Power Source(전원공급)

Power Jack 에 공급된 AC/DC Adaptor 를 연결한다.

(주)이스텍의 DO Meter 는 공급된 Adaptor 로 작동된다.

- (1) 프린터 비 내장 시 : 12V , 1.2A
- (2) 프린터 내장 시 : 12V , 3.0A

#### 전극 및 온도센서의 설치

(주)이스텍에서 제공된 pH 전극과 온도센서를 전극은 BNC Connector 쪽에 삽입하고, 온도센서는 ATC 에 삽입한다.

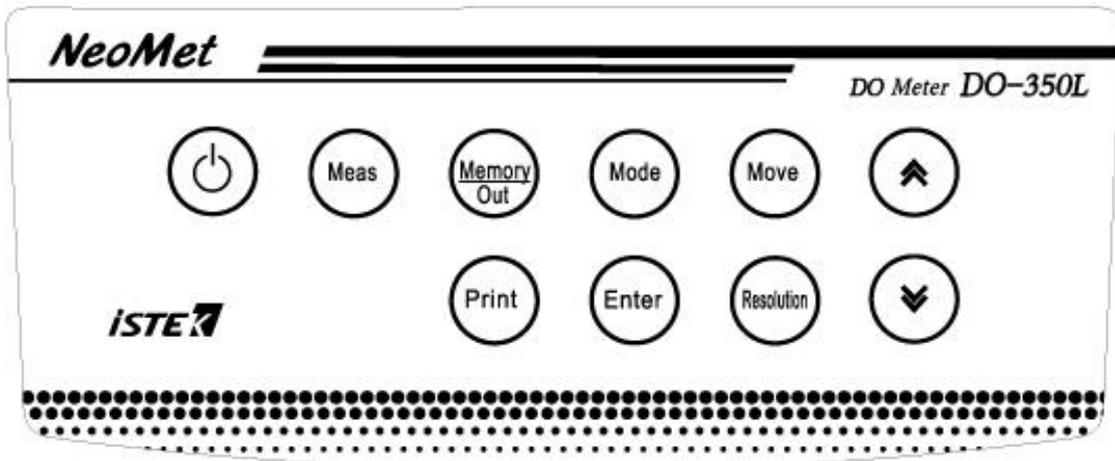
#### RS232C 통신 Cable 의 연결

기기와 Computer 를 RS232C Interface Cable 로 연결하여 출력할 수 있다.

제 5 장의 Data-Log 를 참조한다.

## 2.2 조작 키 설명

### ■ DO-350L (DO/ O<sub>2</sub>/AIR/TEMP Meter)



| Key             | Description  |
|-----------------|--|
| Power           | 전원 ON/OFF 에 사용한다.  |
| Ready / Measure | Measure 상태에서 Ready 상태로 또는 Ready 상태에서 Measure 상태로 전환할 때 사용한다.   |
| Memory / Out    | <ul style="list-style-type: none"> <li>* Measure 상태에서 Data 를 기기에 저장할 경우</li> <li>* Ready 상태에서 기기에 저장된 Data 를 검색할 경우</li> <li>* Memory 상태(Data Mode)에서 빠져나갈 경우 사용한다.</li> </ul> |
| Mode            | 측정하고자 하는 Mode 즉 DO, O <sub>2</sub> , AIR 을 선택할 때 사용한다.   |
| Move            | 각각의 메뉴 이동 시 사용한다.<br>초기화면에서는 Setup => Cal => Memory => Help 순으로 이동한다.  |
| Print           | 저장된 Data 를 인쇄할 경우에 사용한다.   |
| Enter           | 해당 메뉴를 선택할 경우 사용한다.  |
| Resolution      | Display 되는 Data 의 정밀도를 변환하고자 할 때 사용.<br>DO 에서는 0.01/0.1 의 정밀도를 가진다.  |
| ⤴               | 값 입력 시 data 값을 증가시킬 경우 사용한다.   |
| ⤵               | 값 입력 시 data 의 값을 감소시킬 때 사용한다.  |

## 2.3 화면 구성

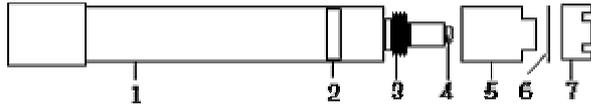
### ▣ DO-350L 초기 화면

|                      |                   |        |      |
|----------------------|-------------------|--------|------|
| Setup                | Cal               | Memory | Help |
| <b>DO</b>            |                   |        |      |
| DO                   | O <sub>2</sub>    | Air    |      |
| Message              | 05/08/24 15:00:32 |        |      |
| * Altitude : 0 meter |                   |        |      |
| * Salinity : 0.0 ppt |                   |        |      |

| Display        | Function                                     |
|----------------|--|
| DO             | 용존 산소의 농도를 0.00 ~ 19.99 mg/L 의 범위에서 표시된다.    |
| O <sub>2</sub> | 대기 중 산소의 양(20.9%)을 기준으로 % 단위로 나타낸다.          |
| Air            | 산소의 양을 백분율(%)로 나타낸다.                         |
| Altitude       | 고도(Altitude)를 meter 단위로 나타낸다. Setup 에서 설정한다. |
| Salinity       | 염도(Salinity)를 ppt 단위로 나타낸다. Setup 에서 설정한다.   |
| Setup          | 측정항목별로 각각의 설정 값들을 변경할 때 사용한다.                |
| Cal            | 각 항목별로 보정을 하거나 보정내용을 확인할 때 사용한다.             |
| Memory         | 각 항목별로 저장된 Data 를 확인할 때 사용한다.                |
| Help           | 기기상에 저장된 간단한 매뉴얼을 확인할 때 사용한다.                |
| Message        | 각 메뉴 및 항목 선택 시 관련 Message 가 표시된다.            |
| 05/08/24       | 기기 사용시의 날짜를 표시한다.                            |
| 15:00:32       | 기기 사용시의 시간을 표시한다.                            |

## 2.4 전극의 구조 및 유지보수

### DO Polarographic Probe Structure



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

### DO Probe Storage(Probe 의 보관)

- \* 일반적으로 증류수에 전극을 보관하는 경우가 많은데 증류수에 전극을 보관할 경우 전극의 수명을 단축시키는 원인이 된다.
- \* 장기간 사용하지 않을 경우에는 전극을 깨끗이 세척하여 건조한 상태로 보관한다.

### DO Probe Maintenance(유지보수)

#### (DO 전해질용액 및 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.

#### (Probe Cleaning)

- \* 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.

## 제 3 장 DO 기본이론

### 3.1 DO 기본 이론

#### DO (Dissolved Oxygen)

Dissolved Oxygen(용존 산소)은 물을 분석하는데 중요한 척도가 된다. 깨끗한 물에는 거의 포화에 가까운 산소가 녹아 있으나 가정하수, 공장폐수에 의해 오염된 물에서는 그 양이 점점 적어진다. 따라서 용존 산소를 통해 오염 정도를 알 수 있다. 용존 산소는 오염된 물을 처리, 수생식물과 어패류의 생육 그리고 하천의 자정작용 등에 절대적으로 필요하다.

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

Temperature : 수온이 낮은 물에 산소가 좀 더 녹아 있다.

Salinity : 염이 녹아 있는 물보다 깨끗한 물에 산소가 좀 더 녹아 있다.

Atmospheric Pressure(altitude) : Atmospheric pressure 가 높으면 높을수록 물에 녹아 있는 산소의 양은 많아진다.

용존 산소 농도는 대기 중 산소의 자연적 용해, 조류나 수생생물의 광합성 작용에 의하여 증가하고, 수중 불순물의 환원작용, 동식물의 호흡작용, 미생물에 의한 유기물의 분해작용 때문에 감소한다.

#### DO의 분석방법

DO를 분석하는데 이용되는 방법은 크게 두 가지로 나눌 수 있다.

첫째, Winkler 혹은 iodometric method

둘째, membrane probe를 사용하는 electrometric method가 있다.

Winkler와 iodometric method는 산소의 산화성질에 기초를 두는 titrimetric method인 반면, electrometric method는 membrane을 통한 산소 분자의 확산속도에 기초를 둔다.

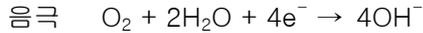
Iodometric method는 field testing에 적합하지 않으며 연속적으로 측정하기가 쉽지 않은 문제점이 있다. 실험실에서, membrane probe를 이용한 방법은 박테리아의 배양에서 BOD test를 포함하는 연속적인 DO 분석에 이용되었고 또한 오염된 물, 짙은 색깔의 물, 그리고 강한 폐수에서 DO를 분석하는데 이용되고 있다.

#### Membrane probe를 이용한 Electrometric Method

Polarographic probe는 음극(cathode)은 금이나 백금과 같은 비활성 금속을 사용하며 양극(anode)으로는 은을 이용한다.

Polarographic probe는 일정한 전압이 전극에 가해지면 은 전극이 편극되고 음극에서 산소 이온의 환원이 일어나며 시료 내 산소의 부분압에 비례하여 전류가 발생한다. 반응은 다음과 같다.

산소는 전극 membrane 을 통해 확산하고 음극 표면에서 hydroxyl ion 으로 환원된다.



이 반응에 필요한 전자는 양극에서 다음과 같은 반응에 의해 제공된다. 전해질은 chloride 이온을 포함하기 때문에 Ag 와 반응하여 전자를 발생시킨다.



시료 속의 용존 산소량에 비례하여 전류가 흐르게 된다.

#### ※ 측정시 유의사항

Meter 의 전원을 연결하면, 양극과 음극사이에 polarization voltage 가 흐르게 된다. 초기에는 강한 voltage 가 흐르나, 약 20 분이 경과되면 전극내의 voltage 가 떨어져 안정적인 흐름을 나타내게 되므로 비교적 안정적인 data 를 얻을 수 있다.

용존 산소를 측정하는 동안, 음극(cathode)에서 산소가 환원됨에 따라 membrane 에서 산소가 고갈되므로, 실제 값보다 낮은 값이 읽혀지지 않도록 주의하여야 한다.

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

## 제 4 장 기기 설정

### 4.1 DO 설정

#### 4.1.1 DO Mode 에서의 Setup

DO 초기화면에서 Enter 키를 누르면 다음과 같은 Setup 화면이 표시된다.

|  |                   |        |      |
|--|-------------------|--------|------|
| Setup  | Cal               | Memory | Help |
| <b>DO</b>                                    |                   |        |      |
| DO   | O <sub>2</sub>    | Air    |      |
| Message                                      | 05/08/24 15:00:32 |        |      |
| * Altitude : 0 meter<br>* Salinity : 0.0 ppt |                   |        |      |

|   |   |   |      |
|---|---|---|------|
| Setup   | Cal   | Memory  | Help |
| DO  | Ch1   | Common  |      |
|  |  |  |      |
| Setup   | Temp  | Common  |      |
| Message   | 05/08/24 15:00:32   |   |      |
| * Move : [Move], Select : [Enter]<br>* Save & Exit : [Out]                        |   |   |      |

위 화면에서 **Move Key** 를 이용하여 각 Setup 항목으로 이동하고, 개별 항목은 **Enter key** 를 눌러 선택한다. 각각의 항목에서 **Enter Key** 를 눌러 이동하면 아래와 같은 화면들이 나타난다.

- (1) Setup 항목 : Salinity 와 Altitude 를 설정할 수 있다.
- (2) Temp 항목 : 기기에 연결된 온도센서의 상태확인 및 온도를 입력 할 수 있다.
- (3) Common 항목 : Time 과 RS232 항목을 설정할 수 있다.

##### 4.1.1.1 Setup 항목에서 Salinity 와 Altitude 설정

DO Setup 화면에서 **Enter Key** 를 누르면 다음과 같은 Salinity 와 Altitude 설정화면이 표시된다.

|   |                   |          |      |
|---|-------------------|----------|------|
| Setup   | Cal               | Memory   | Help |
| DO  |                   |          |      |
| Salinity  |                   | Altitude |      |
|  |                   |          |      |
| Message   | 05/08/24 15:00:32 |          |      |
| * Move : [Move], Select : [Enter]<br>* Save & Exit : [Out]                          |                   |          |      |

|   |                   |        |      |
|---|-------------------|--------|------|
| Setup   | Cal               | Memory | Help |
| DO  |                   |        |      |
| Salinity  |                   |        |      |
| <b>0.0</b> ppt  |                   |        |      |
| Message   | 05/08/24 15:00:32 |        |      |
| * Value setting : [Up] / [Down]<br>* Save & Exit : [Memory] |                   |        |      |

< Salinity 항목 >

|   |     |                   |      |
|---|-----|-------------------|------|
| Setup   | Cal | Memory            | Help |
| DO  |     |                   |      |
| Salinity  |     | Altitude          |      |
|  |     |                   |      |
| Message   |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Move : [Move], Select : [Enter]<br>* Save & Exit : [Out]                        |     |                   |      |

|   |     |                   |      |
|---|-----|-------------------|------|
| Setup   | Cal | Memory            | Help |
| DO  |     |                   |      |
| Altitude  |     |                   |      |
| <span style="font-size: 2em;">0</span> meter                |     |                   |      |
| Message   |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Value setting : [Up] / [Down]<br>* Save & Exit : [Memory] |     |                   |      |

< Altitude 항목 >

위 화면에서 Up/Down Key 를 눌러 값을 입력 할 수 있다.

- (1) Salinity 항목 : 0 ~ 70 ppt 까지 0.1ppt 단위로 입력 할 수 있다.
- (2) Altitude 항목 : 0 ~ 4,000m 까지 50m 단위로 입력 할 수 있다.

4.1.1.2 Setup 항목에서 Temp 설정

DO Setup 화면에서 Move Key 를 눌러 Temp 항목으로 이동 후 Enter Key 를 누르면 다음과 같은 Temp 설정화면이 표시된다.

|   |     |                   |      |
|---|-----|-------------------|------|
| Setup   | Cal | Memory            | Help |
| Channel 1   |     |                   |      |
|  |     |                   |      |
| Connect Temp. Sensor  |     |                   |      |
| Message   |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Save & Exit : [Out]   |     |                   |      |

|   |     |                   |      |
|---|-----|-------------------|------|
| Setup   | Cal | Memory            | Help |
| Channel 1   |     |                   |      |
| <span style="font-size: 2em; color: red;">25.0 'C</span>    |     |                   |      |
| Message   |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Value setting : [Up] / [Down]<br>* Save & Exit : [Memory] |     |                   |      |

기기에 온도센서가 연결이 안된 경우는 왼쪽과 같이 온도센서를 연결하라는 화면이 나타나고, 온도센서가 연결이 되어 있는 경우는 온도를 입력할 수 있는 화면이 표시된다.

기기의 온도가 실제온도와 오차가 크거나 잘못된 온도를 화면에 나타낼 경우에 화면 하단의 설명에 따라 정확한 온도를 입력하여 맞춘다.

### 4.1.1.3 Setup 항목에서 Common 설정

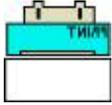
DO Setup 화면에서 Move Key 를 눌러 Common 항목으로 이동 후 Enter Key 를 누르면 다음과 같은 Common 설정화면이 표시된다.

|   |     |   |      |
|---|-----|---|------|
| Setup   | Cal | Memory  | Help |
| Common  |     |   |      |
| Time  |     | RS232   |      |
|  |     |  |      |
| Time  |     | RS232   |      |
| Message   |     | 05/08/24 15:00:32   |      |
| * Move : [Move], Select : [Enter]<br>* Save & Exit : [Out]                        |     |   |      |

각각의 항목별로 화면 하단의 메시지에 따라 설정 값들을 입력 및 변경할 수 있다.

- (1) Time 항목 : 기기상에 표시되는 시간 및 날짜를 변경할 수 있다.
- (2) RS232 항목 : Data-Log 의 Time Interval 을 입력 및 변경할 수 있다.

|   |     |                   |      |
|---|-----|-------------------|------|
| Setup   | Cal | Memory            | Help |
| Common  |     |                   |      |
| Time  |     |                   |      |
| 05 / 08 / 24 15 : 00  |     |                   |      |
| Message   |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Value setting : [Up] / [Down]<br>* Save & Exit : [Memory] |     |                   |      |

| Setup  | Cal | Memory            | Help |     |     |    |    |  |  |
|--|-----|-------------------|------|-----|-----|----|----|--|--|
| Common   |     |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| RS232  |     |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Interval</th> </tr> <tr> <th>Min</th> <th>Sec</th> </tr> <tr> <td>00</td> <td>00</td> </tr> </table> |     | Interval          |      | Min | Sec | 00 | 00 | <br>COM |  |
| Interval   |     |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| Min  | Sec |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| 00   | 00  |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| Message  |     | 05/08/24 15:00:32 |      |     |     |    |    |  |  |
| * Value Setting : [Up] [Down]<br>* Save & Exit : [Memory]  |     |                   |      |     |     |    |    |  |  |

위 화면은 Time 과 RS232 항목에서 날짜 변경 및 Data-Log 의 Time Interval 을 변경하는 화면이다.

### 4.1.2 DO Mode 에서의 보정

DO 전극의 보정을 보기 위해서는 사용하고자 하는 전극과 보정용액을 선택해야 한다.

DO 전극의 보정을 위해 필요한 준비사항은 다음과 같다.

(1) DO 전극을 사용할 수 있는 Meter (DO Meter)

(2) DO 전극 / 온도 센서

(3) DO 보정 시 필요한 용액

**- DO가 Zero 인 용액**

제조 방법 : BOD 병 1 개에 0.5g-CoCl<sub>2</sub>와 5g-Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>를 넣고 증류수를 가득 채운다.

마개를 닫고 잘 흔들어 용액을 혼합한다. 측정하기 전에 곧바로 조제 후 실험한다.

**- DO가 포화된 용액**

제조 방법 : 비이커나 BOD 병에 기포 발생기를 넣고 최소한 30 분 이상 산소를 포화시킨다.

BOD 병에 포화된 용액을 넣고 공기와 접촉을 막아 포화용액을 준비한다.

(4) Stirrer, Magnetic Bar, 세척용 증류수 외

위의 사항들이 준비되면 전극과 기기를 연결하여 보정을 보기 위한 준비를 한다.

※ 용존 산소에 영향을 주는 factor 로는 염도(Salinity), 고도(Altitude), 온도 등이 있다.

이 factor 는 Setup 에서 설정하고 측정 시 화면의 하단에 설정된 염도와 고도가 표시된다.

※ Polarographic 전극을 사용하므로 polarization 시간이 필요하다. 그러므로 기기의 전원을 연결 후 약 20 분 이상 On 으로 한 후 기기의 안정화를 이룬 다음에 측정해야 한다.

DO 초기화면에서 **Move Key** 를 눌러 Cal 로 이동 후 **Enter Key** 를 누르면 다음과 같은 화면이 표시된다.

|  |                   |        |      |
|--|-------------------|--------|------|
| Setup  | Cal               | Memory | Help |
| <b>DO</b>                                      |                   |        |      |
| DO   | O <sub>2</sub>    | Air    |      |
| Message  | 05/08/24 15:00:32 |        |      |
| * You should calibrate for gaining stable data |                   |        |      |

|   |                   |        |      |
|---|-------------------|--------|------|
| Setup                                     | Cal               | Memory | Help |
| DO  |                   |        |      |
| <b>0.00</b> mg/L                          |                   |        |      |
| ATC 25.0°C                                |                   |        |      |
| Message                                   | 05/08/24 15:00:32 |        |      |
| * Zero Calibration                        |                   |        |      |
| * For starting of calibration : [Measure] |                   |        |      |

위 화면에서 Zero 용액에 넣고 **Measure Key** 를 누르면 아래 화면이 표시된다

|  |     |                   |      |
|--|-----|-------------------|------|
| Setup                                  | Cal | Memory            | Help |
| DO                                     |     |                   |      |
| 0.05 mg/L                              |     |                   |      |
|  |     | ATC 25.0°C        |      |
| Message                                |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * For finish of calibration : [Memory] |     |                   |      |

위 화면에서 측정 Data 가 안정되면 Memory/Out Key 를 눌러 Zero 용액의 보정을 완료한다.  
 보정이 완료된 경우 완료 화면이 표시되고, 두 번째 보정용액(포화용액) 화면으로 넘어가게 된다.  
 보여지는 화면은 아래와 같다.

|                                  |     |                   |      |
|----------------------------------|-----|-------------------|------|
| Setup                            | Cal | Memory            | Help |
| DO                               |     |                   |      |
| 0.00 mg/L                        |     |                   |      |
|                                  |     | ATC 25.0°C        |      |
| Message                          |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Zero calibration is completed. |     |                   |      |

|   |     |                   |      |
|---|-----|-------------------|------|
| Setup   | Cal | Memory            | Help |
| DO  |     |                   |      |
| 0.00 mg/L   |     |                   |      |
|   |     | ATC 25.0°C        |      |
| Message   |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Saturate solution Calibration.<br>* For starting of calibration : [Measure] |     |                   |      |

위 화면에서 준비된 포화보정용액에 DO Sensor 를 넣고 Measure Key 를 눌러 보정을 보고, 측정값이 안정되면 Memory/Out Key 를 눌러 포화용액의 보정을 완료한다.

|                                       |     |                   |      |
|---------------------------------------|-----|-------------------|------|
| Setup                                 | Cal | Memory            | Help |
| DO                                    |     |                   |      |
| 7.98 mg/L                             |     |                   |      |
|                                       |     | ATC 25.0°C        |      |
| Message                               |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * For finish of calibraion : [Memory] |     |                   |      |

|                               |     |                   |      |
|-------------------------------|-----|-------------------|------|
| Setup                         | Cal | Memory            | Help |
| DO                            |     |                   |      |
| 8.33 mg/L                     |     |                   |      |
|                               |     | ATC 25.0°C        |      |
| Message                       |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Complete saturate solution. |     |                   |      |

보정이 완료되면 DO 초기 화면으로 이동하고, 화면하단에 보정을 본 날짜와 보정방법 등이 표시된다. 표시되는 화면은 아래와 같다.

|  |                   |        |      |
|--|-------------------|--------|------|
| Setup                                  | Cal               | Memory | Help |
| <b>DO</b>                              |                   |        |      |
| DO                                     | O <sub>2</sub>    | Air    |      |
| Message                                | 05/08/24 15:00:32 |        |      |
| * Calibration Date : 05/08/24 15:00:32 |                   |        |      |
| * Method : DO Calibration              |                   |        |      |

DO 전극을 증류수로 잘 세척한 후 측정하고자 하는 샘플에 넣고 **Measure Key** 를 눌러 측정한다. 측정중인 화면은 다음과 같다.

|                            |                   |        |      |
|----------------------------|-------------------|--------|------|
| Setup                      | Cal               | Memory | Help |
| DO                         |                   |        |      |
| <b>7.89</b> mg/L           |                   |        |      |
| ATC 25.0°C                 |                   |        |      |
| Message                    | 05/08/24 15:00:32 |        |      |
| * In process of measuring. |                   |        |      |

### 4.1.3 DO Mode 에서의 Memory

DO 측정 중 Memory/Out Key 를 누르면 다음과 같이 화면이 표시되며 측정된 데이터 값이 저장된다.

| Setup                     | Cal | Memory            | Help |
|---------------------------|-----|-------------------|------|
| DO                        |     |                   |      |
| 7.89 mg/L                 |     |                   |      |
| ATC 25.0°C                |     |                   |      |
| Message                   |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Measured data is saved. |     |                   |      |

저장된 데이터 값을 확인하기 위해서는 DO 초기화면에서 Move Key 를 두 번 눌러 Memory 메뉴로 이동 후 Enter Key 를 눌러 메모리 저장 화면으로 이동한다.

| Setup                           | Cal | Memory            | Help |
|---------------------------------|-----|-------------------|------|
| Number [001]                    |     |                   |      |
| Date & Time : 05/08/24 15:00    |     |                   |      |
| DO 7.89mg/L                     |     | Temp 25.0°C       |      |
| Message                         |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Number change : [Up] / [Down] |     |                   |      |
| * Exit : [Out]                  |     |                   |      |

측정날짜와 시간 및 저장된 Data 가 표시되고, Up / Down Key 를 이용하여 저장된 이전의 데이터를 검색할 수 있다.

위 화면에서 Memory/Out Key 를 누르면 Memory Clear 화면으로 이동을 하고, Memory Clear 여부를 선택할 수 있다.

기기가 전극으로부터 입력을 받지 못하는 경우나 시간이 잘못되어 있는 경우 혹은 Data Memory 가 잘못되어 있는 경우에 기기를 초기화 한 후 사용한다. 또한 기타 원인을 알지 못하는 경우나 System 의 초기화가 필요한 경우에도 위와 같은 방법으로 기기를 초기화한다.

Memory Clear 를 하면 기기 내에 저장되었던 Data 나 Setup 에서 설정된 모든 값이 삭제된다.

표시되는 화면은 다음과 같다.

|                               |     |                   |      |
|-------------------------------|-----|-------------------|------|
| Setup                         | Cal | Memory            | Help |
| Clear                         |     |                   |      |
| YES                           |     | NO                |      |
| 16 KByte Memory               |     |                   |      |
| Message                       |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Value setting : [Up]/[Down] |     |                   |      |
| * Select : [Enter]            |     |                   |      |

#### 4.1.4 DO Mode 에서의 Help

DO 초기화면에서 **Move Key** 를 세 번 눌러 Help 메뉴로 이동 후 **Enter** 키를 누르면 다음과 같은 화면이 표시된다.

|             |       |
|-------------|-------|
| <i>Help</i> |       |
| English     | Korea |

위 화면에서 **Move Key** 를 이용하여 해당 언어를 선택한 후 **Enter Key** 를 누르면 Help 메뉴를 볼 수 있다.

한국어를 선택하였을 경우 아래와 같이 화면이 표시된다.

|                |                 |
|----------------|-----------------|
| <i>Help</i>    |                 |
| pH Calibration | O2 Calibration  |
| EC Calibration | ION Calibration |
| Memory Clear   | Key             |
| Sensor         | A/S             |

위 화면에서 **Move Key** 를 이용하여 해당 항목을 선택한 후 **Enter Key** 를 누르면 각각의 도움말 내용을 볼 수 있다. O<sub>2</sub> Calibration 을 선택하였을 경우 표시되는 화면은 아래와 같다.

| <i>DO calibration</i>                                 |  |
|---|--|
| ※ O <sub>2</sub> 보정 방법(대기중의 평균적인 산소량 20.9% 로 보정하는 방법) |  |
| (1) 전극 앞부분에 물기가 없는 상태에서 전극을 공기가 잘 통하는 대기에 노출시킨다.      |  |
| (2) O <sub>2</sub> 화면에서 Cal 모드로 이동한다.                 |  |
| (3) <b>[Measure]</b> 를 누른다.                           |  |
| (4) 값이 안정되면 <b>[Memory]</b> 를 누른다.                    |  |
| (5) 보정이 완료되면 O <sub>2</sub> 화면으로 돌아간다.                |  |

위 화면에서 아무 키나 누를 경우 도움말에 표시되는 순서대로 실제 보정 보는 과정을 보여주는 화면이 순서대로 표시되며 넘어간다.

표시되는 화면대로 따라 할 경우 해당 항목을 쉽게 실행할 수 있다.

DO Calibration 항목의 실행과정 화면은 다음과 같으며 한 화면당 약 5초가량 해당 메시지가 점멸되며 보정과정을 설명해 준다.

|   |                   |        |      |
|---|-------------------|--------|------|
| Setup   | Cal               | Memory | Help |
| O <sub>2</sub>  |                   |        |      |
| DO  | O <sub>2</sub>    | AIR    |      |
| Message   | 05/08/24 15:00:32 |        |      |
| * Move : [Move], Select : [Enter]<br>* It enters in a Cal mode. |                   |        |      |

|  |                   |        |      |
|--|-------------------|--------|------|
| Setup  | Cal               | Memory | Help |
| O <sub>2</sub>   |                   |        |      |
| 20.9 %   |                   |        |      |
| ATC 25.0°C   |                   |        |      |
| Message  | 05/08/24 15:00:32 |        |      |
| * For starting of calibration : <b>[Measure]</b><br>* Exit : [Out] |                   |        |      |

|   |                   |        |      |
|---|-------------------|--------|------|
| Setup   | Cal               | Memory | Help |
| O <sub>2</sub>                                |                   |        |      |
| 20.9 %  |                   |        |      |
| ATC 25.0°C                                    |                   |        |      |
| Message                                       | 05/08/24 15:00:32 |        |      |
| * For finish of calibration : <b>[Memory]</b> |                   |        |      |

## 4.2 O<sub>2</sub> 설정

### 4.2.1 O<sub>2</sub> Mode 에서의 Setup

DO 초기화면에서 **Mode Key** 를 눌러 O<sub>2</sub> Mode 로 이동한 후 **Enter Key** 를 누르면 다음과 같은 O<sub>2</sub> Setup 화면이 표시된다.

|                      |                   |        |      |
|----------------------|-------------------|--------|------|
| Setup                | Cal               | Memory | Help |
| O <sub>2</sub>       |                   |        |      |
| DO                   | O <sub>2</sub>    | Air    |      |
| Message              | 05/08/24 15:00:32 |        |      |
| * Altitude : 0 meter |                   |        |      |

|   |   |   |      |
|---|---|---|------|
| Setup   | Cal   | Memory  | Help |
| Altitude  | Ch1   | Common  |      |
|  |  |  |      |
| Setup   | Temp  | Common  |      |
| Message   | 05/08/24 15:00:32   |   |      |
| * Move : [Move], Select : [Enter]<br>* Save & Exit : [Out]                        |   |   |      |

위 화면에서 **Move Key** 를 이용하여 각 Setup 항목으로 이동하고, 개별 항목은 **Enter key** 를 눌러 선택한다. 각각의 항목에서 **Enter Key** 를 눌러 이동하면 아래와 같은 화면들이 나타난다.

- (1) Setup 항목 : Altitude 를 설정할 수 있다.
- (2) Temp 항목 : 기기에 연결된 온도센서의 상태확인 및 온도를 입력 할 수 있다.
- (3) Common 항목 : Time 과 RS232 항목을 설정할 수 있다.

#### 4.2.1.1 Setup 항목에서 Altitude 설정

O<sub>2</sub> Setup 화면에서 **Enter Key** 를 누르면 다음과 같은 Altitude 설정화면이 표시된다.

|   |                   |        |      |
|---|-------------------|--------|------|
| Setup   | Cal               | Memory | Help |
| Altitude  |                   |        |      |
| 0 meter   |                   |        |      |
| Message   | 05/08/24 15:00:32 |        |      |
| * Value setting : [Up] / [Down]<br>* Save & Exit : [Memory] |                   |        |      |

위 화면에서 **Up/Down Key** 를 눌러 0 ~ 4,000m 까지 50m 단위로 입력 할 수 있다.

### 4.2.1.2 Setup 항목에서 Temp 설정

O<sub>2</sub> Setup 화면에서 **Move Key** 를 눌러 Temp 항목으로 이동 후 **Enter Key** 를 누르면 다음과 같은 Temp 설정화면이 표시된다.

|   |                   |
|---|-------------------|
| Setup Cal Memory Help   |                   |
| Channel 1   |                   |
|  <p>Connect Temp. Sensor</p> |                   |
| Message   | 05/08/24 15:00:32 |
| * Move : [Move], Select : [Enter]<br>* Save & Exit : [Out]  |                   |

|   |                   |
|---|-------------------|
| Setup Cal Memory Help                                       |                   |
| Channel 1   |                   |
| <h1 style="color: red;">25.0 'C</h1>                        |                   |
| Message   | 05/08/24 15:00:32 |
| * Value setting : [Up] / [Down]<br>* Save & Exit : [Memory] |                   |

기기에 온도센서가 연결이 안된 경우는 왼쪽과 같이 온도센서를 연결하라는 화면이 나타나고, 온도센서가 연결이 되어 있는 경우는 온도를 입력할 수 있는 화면이 표시된다.

기기의 온도가 실제온도와 오차가 크거나 잘못된 온도를 화면에 나타낼 경우에 하단의 설명에 따라 정확한 온도를 입력하여 맞춘다.

### 4.2.1.3 Setup 항목에서 Common 설정

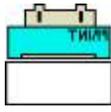
O<sub>2</sub> Setup 화면에서 **Move Key** 를 눌러 Common 항목으로 이동 후 **Enter Key** 를 누르면 다음과 같은 Common 설정화면이 표시된다.

|   |  |
|---|--|
| Setup Cal Memory Help   |  |
| Common  |  |
| Time  | RS232  |
|  <p>Time</p> |  <p>RS232</p> |
| Message   | 05/08/24 15:00:32  |
| * Move : [Move], Select : [Enter]<br>* Save & Exit : [Out]                                      |  |

각각의 항목별로 화면 하단의 메시지에 따라 설정 값들을 입력 및 변경할 수 있다.

- (1) Time 항목 : 기기상에 표시되는 시간 및 날짜를 변경할 수 있다.
- (2) RS232 항목 : Data-Log 의 Time Interval 을 입력 및 변경할 수 있다.

|   |     |                   |      |
|---|-----|-------------------|------|
| Setup   | Cal | Memory            | Help |
| Common  |     |                   |      |
| Time  |     |                   |      |
| 05 / 08 / 24 15 : 00  |     |                   |      |
| Message   |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Value setting : [Up] / [Down]<br>* Save & Exit : [Memory] |     |                   |      |

| Setup  | Cal | Memory            | Help |     |     |    |    |  |  |
|--|-----|-------------------|------|-----|-----|----|----|--|--|
| Common   |     |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| RS232  |     |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Interval</th> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>Sec</td> </tr> <tr> <td>00</td> <td>00</td> </tr> </table> |     | Interval          |      | Min | Sec | 00 | 00 | <br>COM |  |
| Interval   |     |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| Min  | Sec |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| 00   | 00  |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| Message  |     | 05/08/24 15:00:32 |      |     |     |    |    |  |  |
| * Value Setting : [Up] [Down]<br>* Save & Exit : [Memory]  |     |                   |      |     |     |    |    |  |  |

위 화면은 Time 과 RS232 항목에서 날짜 변경 및 Data-Log 의 Time Interval 을 변경하는 화면이다.

### 4.2.2 O<sub>2</sub> Mode 에서의 보정

O<sub>2</sub> Mode 에서 보정을 보기 위해서는 다음 사항을 준비하여야 한다.

- (1) DO 전극을 사용할 수 있는 Meter (DO Meter)
- (2) DO 전극 / 온도 센서

위의 사항들이 준비되면 전극과 기기를 연결하여 보정을 보기 위한 준비를 한다.

※ O<sub>2</sub> 보정 시 영향을 주는 factor 로는 고도(Altitude)가 있다.

이 factor 는 Setup 에서 설정하고 측정 시 화면의 하단에 설정된 고도가 표시된다.

※ Polarographic 전극을 사용하므로 polarization 시간이 필요하다. 그러므로 기기의 전원을 연결 후 약 20 분 이상 On 으로 한 후 기기의 안정화를 이룬 다음에 측정해야 한다.

※ DO 전극을 깨끗한 증류수를 사용하여 세척하고, Membrane 의 물기를 제거 한 후 공기의 흐름이 좋은 대기 중에 놓는다.

O<sub>2</sub> 초기화면에서 Move Key 를 눌러 Cal 로 이동 후 Enter Key 를 누르면 다음과 같은 화면이 표시된다.

|   |     |                   |      |
|---|-----|-------------------|------|
| Setup   | Cal | Memory            | Help |
| O <sub>2</sub>  |     |                   |      |
| 0.0 %   |     |                   |      |
| ATC 25.0°C  |     |                   |      |
| Message   |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * For starting of calibration : [Measure]<br>* Exit : [Out] |     |                   |      |

위 화면에서 공기의 흐름이 좋은 대기 중에 DO Sensor 를 놓고 **Measure Key** 를 누르면 아래 화면이 표시된다. 측정 값이 안정되면 **Memory/Out Key** 를 눌러 보정을 완료한다.

|  |     |                   |      |
|--|-----|-------------------|------|
| Setup                                  | Cal | Memory            | Help |
| O <sub>2</sub>                         |     |                   |      |
| 20.1 %                                 |     |                   |      |
|  |     | ATC 25.0°C        |      |
| Message                                |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * For finish of calibration : [Memory] |     |                   |      |

|                       |     |                   |      |
|-----------------------|-----|-------------------|------|
| Setup                 | Cal | Memory            | Help |
| O <sub>2</sub>        |     |                   |      |
| 20.9 %                |     |                   |      |
|                       |     | ATC 25.0°C        |      |
| Message               |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Complete saturated. |     |                   |      |

보정이 완료되면 O<sub>2</sub> 초기 화면으로 이동하고, 화면하단에 보정을 본 날짜와 보정방법 등이 표시된다. 표시되는 화면은 아래와 같다.

|  |                |                   |      |
|--|----------------|-------------------|------|
| Setup                                  | Cal            | Memory            | Help |
| O <sub>2</sub>                         |                |                   |      |
| DO                                     | O <sub>2</sub> | Air               |      |
| Message                                |                | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Calibration Date : 05/08/24 15:00:32 |                |                   |      |
| * Method : O <sub>2</sub> calibration  |                |                   |      |

### 4.2.3 O<sub>2</sub> Mode 에서의 Memory

O<sub>2</sub> 측정 중 Memory/Out Key 를 누르면 다음과 같이 화면이 표시되며 측정된 데이터 값이 저장된다.

| Setup                     | Cal | Memory            | Help |
|---------------------------|-----|-------------------|------|
| O <sub>2</sub>            |     |                   |      |
| 20.8 %                    |     |                   |      |
|                           |     | ATC 25.0'C        |      |
| Message                   |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Measured data is saved. |     |                   |      |

저장된 데이터 값을 확인하기 위해서는 O<sub>2</sub> 초기화면에서 Move Key 를 두 번 눌러 Memory 메뉴로 이동 후 Enter Key 를 눌러 메모리 저장 화면으로 이동한다.

| Setup                           | Cal | Memory            | Help |
|---------------------------------|-----|-------------------|------|
| Number [001]                    |     |                   |      |
| Date & Time : 05/08/24 15:00    |     |                   |      |
| O <sub>2</sub> 20.4%            |     | Temp 25.0'C       |      |
| Message                         |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Number change : [Up] / [Down] |     |                   |      |
| * Exit : [Out]                  |     |                   |      |

측정날짜와 시간 및 저장된 Data 가 표시되고, Up / Down Key 를 이용하여 저장된 이전의 데이터를 검색할 수 있다.

위 화면에서 Memory/Out Key 를 누르면 Memory Clear 화면으로 이동을 하고, Memory Clear 여부를 선택할 수 있다.

기기가 전극으로부터 입력을 받지 못하는 경우나 시간이 잘못되어 있는 경우 혹은 Data Memory 가 잘못되어 있는 경우에 기기를 초기화 한 후 사용한다. 또한 기타 원인을 알지 못하는 경우나 System 의 초기화가 필요한 경우에도 위와 같은 방법으로 기기를 초기화한다.

Memory Clear 를 하면 기기 내에 저장되었던 Data 나 Setup 에서 설정된 모든 값이 삭제된다.

표시되는 화면은 다음과 같다.

|                               |     |                   |      |
|-------------------------------|-----|-------------------|------|
| Setup                         | Cal | Memory            | Help |
| Clear                         |     |                   |      |
| YES                           |     | NO                |      |
| 16 KByte Memory               |     |                   |      |
| Message                       |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Value setting : [Up]/[Down] |     |                   |      |
| * Select : [Enter]            |     |                   |      |

#### 4.2.4 O<sub>2</sub> Mode 에서의 Help

O<sub>2</sub> 초기화면에서 **Move Key** 를 세 번 눌러 Help 메뉴로 이동 후 Enter Key 를 누르면 DO Mode 에서와 같은 도움말 화면이 표시된다.

보다 자세한 내용은 DO Mode 에서의 Help 항목을 참조한다.

### 4.3 AIR 설정

#### 4.3.1 AIR Mode 에서의 Setup

DO 초기화면에서 **Mode Key** 를 두 번 눌러 AIR Mode 로 이동한 후 **Enter Key** 를 누르면 다음과 같은 AIR Setup 화면이 표시된다.

|                      |                   |        |      |
|----------------------|-------------------|--------|------|
| Setup                | Cal               | Memory | Help |
| <b>Air</b>           |                   |        |      |
| DO                   | O <sub>2</sub>    | Air    |      |
| Message              | 05/08/24 15:00:32 |        |      |
| * Altitude : 0 meter |                   |        |      |

|   |   |   |      |
|---|---|---|------|
| Setup   | Cal   | Memory  | Help |
| Altitude  | Ch1   | Common  |      |
|  |  |  |      |
| Setup   | Temp  | Common  |      |
| Message   | 05/08/24 15:00:32   |   |      |
| * Move : [Move], Select : [Enter]<br>* Save & Exit : [Out]                        |   |   |      |

위 화면에서 **Move Key** 를 이용하여 각 Setup 항목으로 이동하고, 개별 항목은 **Enter key** 를 눌러 선택한다. 각각의 항목에서 **Enter Key** 를 눌러 이동하면 아래와 같은 화면들이 나타난다.

- (1) Setup 항목 : Altitude 를 설정할 수 있다.
- (2) Temp 항목 : 기기에 연결된 온도센서의 상태확인 및 온도를 입력 할 수 있다.
- (3) Common 항목 : Time 과 RS232 항목을 설정할 수 있다.

##### 4.3.1.1 Setup 항목에서 Altitude 설정

AIR Setup 화면에서 **Enter Key** 를 누르면 다음과 같은 Altitude 설정화면이 표시된다.

|   |                   |        |      |
|---|-------------------|--------|------|
| Setup   | Cal               | Memory | Help |
| Altitude  |                   |        |      |
| <b>0</b> meter  |                   |        |      |
| Message   | 05/08/24 15:00:32 |        |      |
| * Value setting : [Up] / [Down]<br>* Save & Exit : [Memory] |                   |        |      |

위 화면에서 **Up/Down Key** 를 눌러 0 ~ 4,000m 까지 50m 단위로 입력 할 수 있다.

### 4.3.1.2 Setup 항목에서 Temp 설정

AIR Setup 화면에서 **Move Key** 를 눌러 Temp 항목으로 이동 후 **Enter Key** 를 누르면 다음과 같은 Temp 설정화면이 표시된다.

|   |                   |
|---|-------------------|
| Setup Cal Memory Help   |                   |
| Channel 1   |                   |
|  <p>Connect Temp. Sensor</p> |                   |
| Message   | 05/08/24 15:00:32 |
| * Move : [Move], Select : [Enter]<br>* Save & Exit : [Out]  |                   |

|   |                   |
|---|-------------------|
| Setup Cal Memory Help                                       |                   |
| Channel 1   |                   |
| 25.0 'C   |                   |
| Message   | 05/08/24 15:00:32 |
| * Value setting : [Up] / [Down]<br>* Save & Exit : [Memory] |                   |

기기에 온도센서가 연결이 안된 경우는 왼쪽과 같이 온도센서를 연결하라는 화면이 나타나고, 온도센서가 연결이 되어 있는 경우는 온도를 입력할 수 있는 화면이 표시된다.

기기의 온도가 실제온도와 오차가 크거나 잘못된 온도를 화면에 나타낼 경우에 하단의 설명에 따라 정확한 온도를 입력하여 맞춘다.

### 4.3.1.3 Setup 항목에서 Common 설정

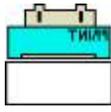
AIR Setup 화면에서 **Move Key** 를 눌러 Common 항목으로 이동 후 **Enter Key** 를 누르면 다음과 같은 Common 설정화면이 표시된다.

|   |  |
|---|--|
| Setup Cal Memory Help   |  |
| Common  |  |
| Time  | RS232  |
|  <p>Time</p> |  <p>RS232</p> |
| Message   | 05/08/24 15:00:32  |
| * Move : [Move], Select : [Enter]<br>* Save & Exit : [Out]                                      |  |

각각의 항목별로 화면 하단의 메시지에 따라 설정 값들을 입력 및 변경할 수 있다.

- (1) Time 항목 : 기기상에 표시되는 시간 및 날짜를 변경할 수 있다.
- (2) RS232 항목 : Data-Log 의 Time Interval 을 입력 및 변경할 수 있다.

|   |     |                   |      |
|---|-----|-------------------|------|
| Setup   | Cal | Memory            | Help |
| Common  |     |                   |      |
| Time  |     |                   |      |
| 05 / 08 / 24 15 : 00  |     |                   |      |
| Message   |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Value setting : [Up] / [Down]<br>* Save & Exit : [Memory] |     |                   |      |

| Setup  | Cal | Memory            | Help |     |     |    |    |  |  |
|--|-----|-------------------|------|-----|-----|----|----|--|--|
| Common   |     |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| RS232  |     |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Interval</th> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>Sec</td> </tr> <tr> <td>00</td> <td>00</td> </tr> </table> |     | Interval          |      | Min | Sec | 00 | 00 | <br>COM |  |
| Interval   |     |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| Min  | Sec |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| 00   | 00  |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| Message  |     | 05/08/24 15:00:32 |      |     |     |    |    |  |  |
| * Value Setting : [Up] [Down]<br>* Save & Exit : [Memory]  |     |                   |      |     |     |    |    |  |  |

위 화면은 Time 과 RS232 항목에서 날짜 변경 및 Data-Log 의 Time Interval 을 변경하는 화면이다.

### 4.3.2 AIR Mode 에서의 보정

AIR Mode 에서 보정을 보기 위해서는 다음 사항을 준비하여야 한다.

- (1) DO 전극을 사용할 수 있는 Meter (DO Meter)
- (2) DO 전극 / 온도 센서

위의 사항들이 준비되면 전극과 기기를 연결하여 보정을 보기 위한 준비를 한다.

※ AIR 보정 시 영향을 주는 factor 로는 고도(Altitude)가 있다.

이 factor 는 Setup 에서 설정하고 측정 시 화면의 하단에 설정된 고도가 표시된다.

※ Polarographic 전극을 사용하므로 polarization 시간이 필요하다. 그러므로 기기의 전원을 연결 후 약 20 분 이상 On 으로 한 후 기기의 안정화를 이룬 다음에 측정해야 한다.

※ DO 전극을 깨끗한 증류수를 사용하여 세척하고, Membrane 의 물기를 제거 한 후 공기의 흐름이 좋은 대기 중에 놓는다.

AIR 초기화면에서 **Move Key** 를 눌러 Cal 로 이동 후 **Enter Key** 를 누르면 다음과 같은 화면이 표시된다.

|   |     |                   |      |
|---|-----|-------------------|------|
| Setup   | Cal | Memory            | Help |
| AIR   |     |                   |      |
| 0.0 %   |     |                   |      |
|   |     | ATC 25.0°C        |      |
| Message   |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * For starting of calibration : [Measure]<br>* Exit : [Out] |     |                   |      |

위 화면에서 공기의 흐름이 좋은 대기 중에 DO Sensor 를 놓고 **Measure Key** 를 누르면 아래 화면이 표시된다. 측정 값이 안정되면 **Memory/Out Key** 를 눌러 보정을 완료한다.

|  |     |                   |      |
|--|-----|-------------------|------|
| Setup                                  | Cal | Memory            | Help |
| AIR                                    |     |                   |      |
| 98.8 %                                 |     |                   |      |
|  |     | ATC 25.0°C        |      |
| Message                                |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * For finish of calibration : [Memory] |     |                   |      |

|                       |     |                   |      |
|-----------------------|-----|-------------------|------|
| Setup                 | Cal | Memory            | Help |
| AIR                   |     |                   |      |
| 100 %                 |     |                   |      |
|                       |     | ATC 25.0°C        |      |
| Message               |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Complete saturated. |     |                   |      |

보정이 완료되면 AIR 초기 화면으로 이동하고, 화면하단에 보정을 본 날짜와 보정방법 등이 표시된다. 표시되는 화면은 아래와 같다.

|  |                |                   |      |
|--|----------------|-------------------|------|
| Setup                                  | Cal            | Memory            | Help |
| AIR                                    |                |                   |      |
| DO                                     | O <sub>2</sub> | Air               |      |
| Message                                |                | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Calibration Date : 05/08/24 15:00:32 |                |                   |      |
| * Method : AIR calibration             |                |                   |      |

### 4.3.3 AIR Mode 에서의 Memory

AIR 측정 중 Memory/Out Key 를 누르면 다음과 같이 화면이 표시되며 측정된 데이터 값이 저장된다.

| Setup                     | Cal | Memory            | Help |
|---------------------------|-----|-------------------|------|
| AIR                       |     |                   |      |
| 99.5 %                    |     |                   |      |
|                           |     | ATC 25.0'C        |      |
| Message                   |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Measured data is saved. |     |                   |      |

저장된 데이터 값을 확인하기 위해서는 AIR 초기화면에서 Move Key 를 두 번 눌러 Memory 메뉴로 이동 후 Enter Key 를 눌러 메모리 저장 화면으로 이동한다.

| Setup                           | Cal | Memory            | Help |
|---------------------------------|-----|-------------------|------|
| Number [001]                    |     |                   |      |
| Date & Time : 05/08/24 15:00    |     |                   |      |
| AIR 99.5 %                      |     | Temp 25.0'C       |      |
| Message                         |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Number change : [Up] / [Down] |     |                   |      |
| * Exit : [Out]                  |     |                   |      |

측정날짜와 시간 및 저장된 Data 가 표시되고, Up / Down Key 를 이용하여 저장된 이전의 데이터를 검색할 수 있다.

위 화면에서 Memory/Out Key 를 누르면 Memory Clear 화면으로 이동을 하고, Memory Clear 여부를 선택할 수 있다.

기기가 전극으로부터 입력을 받지 못하는 경우나 시간이 잘못되어 있는 경우 혹은 Data Memory 가 잘못되어 있는 경우에 기기를 초기화 한 후 사용한다. 또한 기타 원인을 알지 못하는 경우나 System 의 초기화가 필요한 경우에도 위와 같은 방법으로 기기를 초기화한다.

Memory Clear 를 하면 기기 내에 저장되었던 Data 나 Setup 에서 설정된 모든 값이 삭제된다.

표시되는 화면은 다음과 같다.

|                               |                   |        |      |
|-------------------------------|-------------------|--------|------|
| Setup                         | Cal               | Memory | Help |
| Clear                         |                   |        |      |
| YES                           |                   | NO     |      |
| 16 KByte Memory               |                   |        |      |
| Message                       | 05/08/24 15:00:32 |        |      |
| * Value setting : [Up]/[Down] |                   |        |      |
| * Select : [Enter]            |                   |        |      |

#### 4.3.4 AIR Mode 에서의 Help

AIR 초기화면에서 **Move Key** 를 세 번 눌러 Help 메뉴로 이동 후 Enter Key 를 누르면 DO Mode 에서와 같은 도움말 화면이 표시된다.

보다 자세한 내용은 DO Mode 에서의 Help 항목을 참조한다.

#### 4.4 pO<sub>2</sub> 측정

DO 측정중인 화면에서 **Mode Key** 를 누를 때마다 pO<sub>2</sub> 와 DO 측정이 번갈아 표시된다.

pO<sub>2</sub> 측정중인 화면은 다음과 같다.

|                            |                   |        |      |
|----------------------------|-------------------|--------|------|
| Setup                      | Cal               | Memory | Help |
| pO <sub>2</sub>            |                   |        |      |
| 0.0 mmHg                   |                   |        |      |
| ATC 25.0'C                 |                   |        |      |
| Message                    | 05/08/24 15:00:32 |        |      |
| * In process of measuring. |                   |        |      |

## 제 5 장 측정 값 저장 (Data-Log)

### 5.1 Data-Log

#### 5.1.1 Memory Data-Log

각 Mode 별로 Measure 상태에서 수동으로 **Memory key** 를 누름으로써 측정 Data 를 저장할 수 있으며, 측정중인 Data 를 저장하면 아래의 그림과 같이 Data 가 순차적으로 저장된다

<<DO Mode 에서 Data 저장>>

| Setup                           | Cal | Memory            | Help |
|---------------------------------|-----|-------------------|------|
| Number [001]                    |     |                   |      |
| Date & Time : 05/08/24 15:00    |     |                   |      |
| DO 7.89mg/L                     |     | Temp 25.0'C       |      |
| Message                         |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Number change : [Up] / [Down] |     |                   |      |
| * Exit : [Out]                  |     |                   |      |

<<O<sub>2</sub> Mode 에서 Data 저장>>

| Setup                           | Cal | Memory            | Help |
|---------------------------------|-----|-------------------|------|
| Number [001]                    |     |                   |      |
| Date & Time : 05/08/24 15:00    |     |                   |      |
| O <sub>2</sub> 20.4%            |     | Temp 25.0'C       |      |
| Message                         |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Number change : [Up] / [Down] |     |                   |      |
| * Exit : [Out]                  |     |                   |      |

<<AIR Mode 에서 Data 저장>>

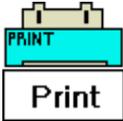
| Setup                           | Cal | Memory            | Help |
|---------------------------------|-----|-------------------|------|
| Number [001]                    |     |                   |      |
| Date & Time : 05/08/24 15:00    |     |                   |      |
| AIR 99.5 %                      |     | Temp 25.0'C       |      |
| Message                         |     | 05/08/24 15:00:32 |      |
| * Number change : [Up] / [Down] |     |                   |      |
| * Exit : [Out]                  |     |                   |      |

측정날짜와 시간 및 저장된 Data 가 표시되고, **Up / Down Key** 를 이용하여 저장된 이전의 데이터를 검색할 수 있다. 검색 중 필요한 Data 를 출력하고자 하는 경우 내장된 Printer(옵션)를 이용하여 인쇄할 수 있다. 각 측정항목별로 인쇄되는 화면은 아래와 같고 실행 키는 **Print Key** 이다.

|                |          |          |      |
|----------------|----------|----------|------|
| Number [001]   |          |          |      |
| Date & Time    | 05/08/24 | 15:00:32 |      |
| DO             | 7.89mg/L | Temp     | 25.0 |
| O <sub>2</sub> | 20.4%    | Temp     | 25.0 |
| AIR            | 99.5%    | Temp     | 25.0 |

### 5.1.2 Printer Data-Log

각각의 Mode 에서 Setup 메뉴 - Common 메뉴 - RS232 메뉴로 순차적으로 이동하게 되면 다음과 같은 화면이 나타난다.

| Setup  | Cal | Memory            | Help |     |     |    |    |  |  |
|--|-----|-------------------|------|-----|-----|----|----|--|--|
| Common   |     |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| RS232  |     |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Interval</th> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>Sec</td> </tr> <tr> <td>00</td> <td>00</td> </tr> </table> |     | Interval          |      | Min | Sec | 00 | 00 |  |  |
| Interval   |     |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| Min  | Sec |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| 00   | 00  |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| Message  |     | 05/08/24 15:00:32 |      |     |     |    |    |  |  |
| * Value setting : [Up]/ [Down]   |     |                   |      |     |     |    |    |  |  |
| * Save & Exit : [Memory]   |     |                   |      |     |     |    |    |  |  |

Move Key 를 이용하여 Interval 의 Min, Sec 항목으로 이동하여 시간 설정을 할 수 있고, Data-Log 의 대상을 설정하는 항목으로 이동하여 Printer 를 선택한다.

Printer 선택 시 Data-Log 의 대상이 기기의 내장 혹은 외장 프린터가 되며 Interval 에서 설정한 시간 간격에 따라 자동적으로 Data-Log 할 수 있다.

실행 예) Data-Log 조건 : Interval - 3Sec, 대상 - Printer

: 위와 같이 조건을 설정하고 데이터를 측정하면 측정시간 3 초마다 데이터를 내장된 프린터를 통해 인쇄하게 된다. 인쇄되는 화면은 다음과 같다.

|                |          |          |      |
|----------------|----------|----------|------|
| Date & Time    | 05/08/24 | 15:00:32 |      |
| DO             | 7.89mg/L | Temp     | 25.0 |
| O <sub>2</sub> | 20.4%    | Temp     | 25.0 |
| AIR            | 99.5%    | Temp     | 25.0 |

### 5.1.3 Computer Data-Log

각각의 Mode 에서 Setup 메뉴 - Common 메뉴 - RS232 메뉴로 순차적으로 이동하게 되면 다음과 같은 화면이 나타난다.

| Setup  | Cal | Memory            | Help |     |     |    |    |   |  |
|--|-----|-------------------|------|-----|-----|----|----|---|--|
| Common   |     |                   |      |     |     |    |    |   |  |
| RS232  |     |                   |      |     |     |    |    |   |  |
| <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Interval</th> </tr> <tr> <th>Min</th> <th>Sec</th> </tr> <tr> <td>00</td> <td>00</td> </tr> </table> |     | Interval          |      | Min | Sec | 00 | 00 |  |  |
| Interval   |     |                   |      |     |     |    |    |   |  |
| Min  | Sec |                   |      |     |     |    |    |   |  |
| 00   | 00  |                   |      |     |     |    |    |   |  |
| Message  |     | 05/08/24 15:00:32 |      |     |     |    |    |   |  |
| * Value setting : [Up]/ [Down]   |     |                   |      |     |     |    |    |   |  |
| * Save & Exit : [Memory]   |     |                   |      |     |     |    |    |   |  |

Move Key 를 이용하여 Interval 의 Min, Sec 항목으로 이동하여 시간 설정을 할 수 있고, Data-Log 의 대상을 설정하는 항목으로 이동하여 Com 을 선택한다.

Com 선택 시 Data-Log 의 대상이 컴퓨터가 되며 Interval 에서 설정한 시간 간격에 따라 자동적으로 Data-Log 할 수 있다.

컴퓨터에 Data-Log 하기 위해서는 별도로 판매되는 SDIS 프로그램과 연결 케이블을 구매하여 컴퓨터에 설치한 후 위의 설명대로 기기 설정을 한 후 사용하여야 한다.

SDIS 프로그램의 사용법은 별도로 제공되는 사용자 매뉴얼을 참고한다.

실행 예) Data-Log 조건 : Interval - 3Sec, 대상 - Com

: 위와 같이 조건을 설정하고 데이터를 측정하면 측정시간 3 초마다 데이터를 컴퓨터로 내보내게 된다.

## 제 6 장 문제 해결 (Troubleshooting & Error Description)

- \* Error 의 주된 원인을 기준으로 서술하였다.
- \* Error 의 원인과 해결법을 읽고 해결이 되지 않을 경우에는 (주)이스텍으로 연락 바랍니다.
- \* Error 의 주된 원인을 기준으로 서술하였다.
- \* Error 의 원인과 해결법을 읽고 해결이 되지 않을 경우에는 (주)이스텍으로 연락 바랍니다.

| MALFUNCTION  | POSSIBLE CAUSE  | REMEDY   |
|--|---|--|
| 화면이 표시되지 않음  | Meter 의 power 가 꺼져 있다.  | Power key 를 누른다.<br><br>Adaptor 가 바르게 연결되었는지 확인한다.   |
| 보정 중 측정값을 입력하기 위해 Memory key 를 눌렀을 때 Error 가 발생한다. | 전극이 올바르게 연결되어 있지 않다.<br><br>Auto Calibration 경우 설정 되어 있는 Buffer 와 측정 되는 Buffer 와 pH range 가 맞지 않는다. | 전극과 온도센서가 올바르게 연결되어 있는지를 확인한다.<br>Instrument Setup 을 참조한다.<br><br>Setup 에서 설정된 Buffer 에 전극을 올바르게 넣었는지 확인한다.<br>Calibration & Measurement 를 참조한다.<br><br>새로운 Buffer 를 사용하여 보정을 다시 한다. |
| 측정 중 Error 가 발생한다.                                 | pH 와 mV 의 측정범위를 벗어남.  | 전극과 온도센서가 올바르게 연결되어 있는지 확인한다.<br><br>보정을 다시 한다.  |

원인을 알지 못하는 경우 - Memory Clear 를 하여 저장된 모든 data 를 삭제한다.  
매뉴얼상의 Memory Clear 를 참조한다.

## 제 7 장 제품 규격 (Specifications)

자세한 사항은 catalog 를 참조하거나 (주)이스텍으로 연락 바랍니다.

| Model                    |                   | DO-350L                         |
|--------------------------|-------------------|---------------------------------|
| DO                       | Range             | 0.00 to 19.99 mg/L              |
|                          | Resolution        | 0.01/0.1                        |
|                          | Relative Accuracy | ±0.5 mg/L                       |
| O <sub>2</sub>           | Range             | 0.0 to 60.0%                    |
|                          | Resolution        | 0.1%                            |
|                          | Relative Accuracy | ±1 digit                        |
| Air Saturation (%)       | Range             | 0.0 to 1999.9%                  |
|                          | Resolution        | 0.1%                            |
|                          | Relative Accuracy | ±1 digit                        |
| Temperature              | Range             | -10 to 60°C                     |
|                          | Resolution        | 0.1°C                           |
|                          | Relative Accuracy | ±0.4°C                          |
| Salinity Correction      |                   | 0 to 70ppt                      |
| Altitude Correction      |                   | 0 to 4000m                      |
| Data-Logging             |                   | 500 Point                       |
| Temperature Compensation |                   | Auto                            |
| Calibration              |                   | Auto                            |
| Input                    |                   | One BNC, One ATC, Power, RS232C |
| Output                   |                   | RS232C (Computer/Printer)       |
| Power                    |                   | Adaptor                         |

## 제 8 장 주문 안내 (Ordering Information)

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

### A. Standard (기본으로 제공하는 Accessories)

- \* DO Polarographic Electrode (Temperature integrated Electrode)
- \* DO Membrane
- \* DO Filling Solution
- \* AC/DC Power Adaptor(12V/1.2A)
- \* Luxury Third-Arm Stand
- \* Instruction Manual
- \* SDIS Program
- \* RS232C Interface Cable

### B. Option (별도로 구입하는 Accessories)

- \* DO Membrane Kit
- \* BOD Adaptor
- \* Printer (내장형, 외장형)



서울시 구로구 디지털로 272, 1011 호(구로동 한신 IT 타워)

Tel : (02)2108-8400

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

Fax : (02)6442-8430

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

## 품 질 보 증 서

아래와 같이 보증 합니다.

1. 본 제품은 엄격한 품질관리 및 검사과정을 거쳐서 만들어진 제품입니다.
2. 본 제품의 이상발생시 구입한 후 5년간은 무상 A/S 를 받으실 수 있습니다.

단, 전극(Electrode)은 제외.

3. 본 보증서는 국내에서만 유효합니다.
4. 수리를 요할 때는 보증서를 꼭 제시하십시오.
5. 보증서는 재 발행하지 않으므로 소중히 보관하십시오.

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| 제 품 명      | Desktop DO Meter NeoMet |
| 모 델 명      | DO-350L                 |
| Serial No. |                         |

6. 제품에 이상이 발생하였을 경우에는 (주)이스텍 A/S 부서로 연락하시기 바랍니다.

(주)이스텍 대표이사 황복영



---

## 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 : 서울시 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)

---

