

Instruction Manual

Model **PDC-70N (*Portable Multi Meter*)**

pH/ISE/DO/Conductivity/TDS/Salinity TEMP Meter



ISTEK (주) 이 스텍

website : www.istek.co.kr

E-mail : istek@istek.co.kr

Table Of Contents

제 1 장	Introduction	3
제 2 장	General Functions	
	Instrument Setup	5
	Key Function	6
	Display Description	7
	Electrode Structure 및 Electrode Storage	
	pH Electrode	9
	DO Probe	10
	Conductivity Cell	11
제 3 장	Setup Functions	
	ION 보정용액 선택, 용존산소 보정 값 선택.....	15
	전도도 셀상수, 보상온도, 온도보상계수, 보정용액 선택.....	16
	TDS Factor 값 선택, Option 값 선택.....	17
	Cal 항목 선택	18
제 4 장	Calibration and Measurement	
	pH Calibration and Measurement	19
	DO Calibration and Measurement	24
	Conductivity Calibration and Measurement	30
	ION Calibration and Measurement	33
제 5 장	Data-Log	38
제 6 장	Troubleshooting and Error Description	39
제 7 장	Specifications	40
제 8 장	Ordering Information	42

제 1 장 Introduction

NeoMet PDC-70N 은 고성능 충전방식 Rechargeable Cell(AAA*6)로 작동되며, 계측에 필요한 모든 동작이 Micro processor 에 의해 조절되는 최신형 계측기기이다. Graphic LCD 를 사용하였으며 공장의 폐수측정, 강, 바다에서의 사용 등에 있어서 성능과 기능을 향상시킴과 동시에 사용자의 입장에 선 설계로 조작 및 사용방법이 간단한 특징을 지니고 있다.

3 항목 동시 측정 시 데이터를 기기에 약 170 개까지 저장할 수 있으며 *DataLog Setup* 을 On 으로 설정하였을 경우 RS232C 통신 출력에 의해 데이터를 전송 받을 수 있다.

■ PDC-70N (*pH/DO/Conductivity/TEMP Meter*)

pH/ISE/mV/ORP, DO/O₂/Air, Conductivity/TDS/Salinity 중 1 가지씩의 항목 과 온도가 동시 측정 가능하며, 각 전극이 하나의 Cable 로 연결되어 기기에 연결됨으로써 동시 Display 도 가능하다.

■ pH Mode

. 보정은 3 points(4.00, 7.00, 10.00)로 이루어지며 auto calibration 이 가능하다.

. Portable *pH/mV/ORP/TEMP Meter* 는 pH, mV, ORP(Rel mV)중 선택 Mode 와 Temperature(℃), 시간을 화면에 표시한다.

pH : 수소(H⁺) 이온 농도의 세기를 말한다.
즉 $pH = -\log_{10}(\text{수소이온농도})$ 로 나타낼 수 있다.

ISE : 이온의 농도를 말한다. (단위 mg/l)
이온의 측정은 측정하고자 하는 이온의 종류에 따라 각각의 이온에만 선택적으로 감응하는 전극을 사용해야 한다. 그 밖의 사항은 각 이온전극의 사용설명서에 설명되어 있다.

mV : 각 이온이 나타내는 기전력의 크기를 말한다.(단위 mV)

ORP (Rel mV) : 상대적인 기전력의 크기를 말한다.(단위 mV)

■ DO Mode

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

DO : 용존산소의 농도를 0.00 ~ 19.99 mg/ℓ 의 범위에서 표시한다.

O₂ : 대기 중 산소의 양을 % 단위로 나타낸다.

Air : DO 또는 O₂ 농도를 %(백분율) 단위로 환산하여 나타낸다.

■ Conductivity Mode

. 측정 시 각종 factor(보상온도, 온도보상계수, Cell 상수)값을 상세하게 분류하여 프로그램을 처리하므로 보다 신뢰할 수 있는 data 를 얻을 수 있다.

Conductivity : 용액의 전도도를 나타낸다 (단위 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mS/cm).

TDS : 전도도를 측정한 후 수용액 속에 존재하는 총 고형 물질의 농도를 mg/ℓ 단위로 환산하여 나타낸다.

Salinity : 측정된 전도도로부터 용액의 Salinity 를 환산하여 표시한다 (단위 ppt)

제 2 장 General Functions

Instrument Setup

Rear Panel



DIN4P (Power /RS232) DIN8P(Temp.) BNC(Electrode)

Power Source(전원공급)

(주)이스텍의 PDC-70N Meter 는 Rechargeable Battery(AAA*6)로 작동 된다. Power Jack 에 공급된 AC/DC Adaptor(7.5V/300mA)를 연결하여 충전한다.

전극 및 온도센서의 설치

(주)이스텍에서 제공된 pH 전극과 온도센서를 전극은 BNC Connector 쪽에 삽입하고, 온도센서는 DIN8P Connector 쪽에 삽입한다.

Printer 및 통신 Cable 의 연결

기기(DIN4P)와 Printer 혹은 Computer 를 통신 Interface Cable 로 연결하여 출력할 수 있다.

제 6 장, 제 7 장을 참조한다.

Key Function

Key	Description
ON/OFF	전원의 ON/OFF 에 사용한다.
Ready/Measure	Measure 상태에서 Ready 상태로 또는 Ready 상태에서 Measure 상태로 전환할 경우 사용한다.
Setup	각 항목별 조건 설정 및 선택한 항목으로 들어가 내용을 변경시킬 때 사용한다.
Select	측정모드 간의 이동 즉, pH => DO=> EC => pH 으로 변환할 때 사용한다. 시계기능에서는 커서 이동키로 사용한다.
Memory/Out	측정 중에 Data 를 기기에 저장할 경우와 Ready 상태에서 기기에 저장된 Data 를 검색 할 때 한다.
⇓	측정 모드 내에서 항목 변경 시 사용한다. pH <i>mode</i> 에서는 pH => Ready => ION => ORP => pH 순으로 변환하며 측정된다. DO <i>mode</i> 에서는 DO => Ready => Air => O ₂ => DO 순으로 변환하며 측정된다. EC <i>mode</i> 에서는 EC => Ready => SAL => TDS => EC 순으로 변환하며 측정된다. Setup Mode 상태에서 Data 의 값을 감소 시킬 경우 사용한다. Memory 상태에서는 Data 의 번호를 감소시킬 때 사용한다.
⇑	측정 모드 내에서 항목 변경 시 사용한다. pH <i>mode</i> 에서는 pH => ORP => ION => Ready => pH 순으로 변환하며 측정된다. DO <i>mode</i> 에서는 DO => O ₂ => Air => Ready => DO 순으로 변환하며 측정된다. EC <i>mode</i> 에서는 EC => TDS => SAL => Ready => EC 순으로 변환하며 측정된다. Setup Mode 상태에서 Data 의 값을 증가 시킬 경우 사용한다. Memory 상태에서는 Data 의 번호를 증가시킬 때 사용한다.



Display Description

<전체화면>

		15 : 39
pH		0 . 0
DO		mg/L
		0 . 0
EC	2 5	μS
		0 . 0
TP		℃
		2 5 . 0

(공통)

Display	Function
Measure or Ready	Measure 는 측정상태, Ready 는 대기 상태임을 나타낸다.
CAL	Calibration 상태를 알려준다.
CAL OK	번호에 해당하는 보정단계가 끝났음을 알려준다.
Memory	Measure 상태에서는 측정데이터를 저장한다.. Ready 상태에서는 저장된 Memory Data 를 볼 수 있다. 세가지 항목 동시 측정 및 저장 시 약 170 개까지 data 를 저장 할 수 있다.
Error	보정 중이나 또는 측정 중 기기 또는 전극이나 Buffer 가 이상이 생겨 정확한 측정을 할 수가 없을 경우에 Error message 를 나타낸다.

■ pH Mode (pH/mV/ORP)

Display	Function
pH	수소이온의 세기가 -2.000 ~ 19.999 의 범위에서 표시된다.
mV	각 이온이 나타내는 기전력의 크기를 표시한다.
Ion	각 이온 측정 Mode 임을 나타낸다.

■ DO Mode (*DO/O₂/Air*)

Display	Function
DO	용존산소의 농도를 0.00 ~ 19.99 mg/ℓ 의 범위에서 표시된다.
O ₂	대기 중 산소의 양(20.9%)을 % 단위로 나타낸다.
Air	산소의 양을 백분율(%)로 나타낸다.
Alt	고도(Altitude)에 따른 보상을 할 수 있다. Setup 에서 표시된다.
Sal	염도보상을 할 수 있다. Setup 에서 표시된다.

■ Conductivity Mode (*Conductivity/TDS/Salinity*)

Display (Con)	Function
COND	전도도가 0 ~ 199,999 μS/cm 의 범위에서 표시된다.
Sal	수용액의 염도가 ppt 단위로 표시된다.
TDS	수용액의 TDS 가 mg/ℓ 단위로 표시된다.
Cell	전극의 셀 상수를 의미한다. (보통 1.0 사용)
Tref	보상온도를 의미한다. 보통 25℃ 혹은 20℃로 보상한다.
TC	온도보상계수로 일반적으로는 2.1℃/%를 사용하며 전해질 용액의 조성에 따라 변하므로 측정용액에 따라 선택한다.

Electrode Structure 및 Electrode Storage

pH Electrode Storage(전극의 보관)

전극의 보관은 (주)이스텍에서 제공하는 Storage Solution Cap 을 사용하여 Membrane 이 항상 젖은 상태로 보관한다.

Combination Electrode 또한 포화 KCl 용액에 보관한다.

일반적으로 증류수에 전극을 보관하는 경우가 많은데 증류수에 전극을 보관할 경우 전극의 수명을 단축시키는 원인이 된다.

pH Electrode Maintenance(유지보수)

(Electrode Cleaning)

전극의 응답시간이 느리거나 안정된 Data 를 측정하지 못할 경우 다음과 같은 방법을 사용하여 전극을 정상적으로 회복시킨다.

아래의 방법으로 전극의 문제점이 해결되지 않을 경우에는 새로운 전극을 구입해야 한다.

1. Salt 성분의 제거

- ① 0.1M HCl 과 0.1M NaOH 를 준비한다.
 - ② 0.1M HCl 용액에 약 5 분간 전극을 넣어둔다.
 - ③ 0.1M NaOH 용액에 약 5 분간 전극을 넣어둔다.
 - ④ 위의 2 와 3 과정을 3 번 반복한다.
- 증류수로 전극을 깨끗이 세척한다.

2. Oil/Grease 막의 제거

합성세제 또는 일반적인 세제를 사용하여 Oil/Grease 막을 제거한 후 증류수로 세척한다.

3. Clogged Reference Junction(지시전극의 미세한 구멍이 막혀 있을 경우)

희석시킨 KCl 용액을 60 ~ 80℃ 정도로 가열한다. 여기에 전극을 10 분 정도 넣어 둔다.
전극을 가열하지 않은 KCl 용액에서 냉각한다.

4. 단백질의 제거

단백질 분해효소인 10%의 펩신에 0.1M 의 HCl 을 첨가하여 pH 1-2 로 맞추고 후 전극을 약 5 분 정도 넣어두고 난 후 증류수로 전극을 세척한다.

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 : 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.

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

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)

(Probe 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.

※ 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

Conductivity Cell

* 셀 상수별 측정범위

Cell 상수에 따른 최적의 전도도 측정 범위	
Cell 상수	측정 범위
0.01	0.055 – 20 $\mu\text{S}/\text{cm}$
0.1	0.5 – 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$
1.0	0.01 – 2 mS/cm
10.0	1 – 200 mS/cm

- * 용액의 전도도는 보통 25℃로 나타내는데 이스텍의 Conductivity Meter 는 20℃와 25℃의 보상온도를 지닌다.
- * 전해질 용액의 전도도는 측정온도, 용액의 농도와 조성에 의존한다. 온도계수는 일반적으로 2.10 %/℃를 사용하며 전해질 용액의 조성에 따라 변화하므로 측정 용액에 따라 선택한다.

온도 계수 (25-50℃에서) [전도도의 %변화/℃]

용 액	%/℃
Ultrapure Water	4.55
Salt(NaCl)	2.12
5% NaOH	1.72
Dilute Ammonia	1.88
10% HCl	1.32
5% Sulfuric Acid	0.96
98% Sulfuric Acid	2.84
Sugar Syrup	5.64
0.01M KCl	1.97

Conductivity Cell Storage (Cell 의 보관)

- * Cell 은 deionized water 에 담가서 보관하는 것이 바람직하다.
- * 만약 Cell 을 건조된 상태로 보관하였다면 사용하기 전에 약 5-10 분 동안 증류수에 담가두었다가 사용한다.

Conductivity Cell Maintenance (Cell 의 유지보수)

-Cell Cleaning-

전극의 sensing element 에 grease, oil, fingerprints 혹은 다른 오염물질이 부착되어 있는 경우 정확한 측정을 하기가 어렵고 감응시간이 느리게 되므로 다음과 같은 방법을 사용하여 전극을

정상적으로 회복시킨다.

- . 세척용액(세제 혹은 dilute(1%) nitric acid)에 cell 을 담가 2-3 분 동안 흔들어 cell 을 세척한다.
- . 다른 diluted acids (e.g. sulfuric acid, hydrochloric acid, chromic)는 aqua regia 를 제외한 오염물질을 세척하는데 사용된다.
- . 더 강한 세척제가 필요한 경우에, 50% isopropanol 로 혼합된 hydrochloric acid 를 사용한다.

전도도와 TDS 의 관계

이온에 의해 전류가 전도되므로 전도도는 이온의 전체 농도(이온의 함량)에 비례한다. 결국 전도도는 이온의 전체 농도에 영향을 받는다. 따라서 전도도를 측정함으로써 시료내의 전체 용해된 고체(TDS)를 알 수 있다.

일반적으로 TDS 는 전도도에 일정계수를 곱하여 정한다. 비중으로 정해진 계수는 0.55 ~ 0.9 이 이고 보통 0.7 을 사용한다. 이 factor 는 측정용액의 조성과 측정온도에 의존한다. 상대적으로 값이 큰 factor 는 염분이 있는 용액과 끓는 물에 필요한 반면, 값이 작은 factor 는 산이나 염기성을 가질 때 적용한다. TDS 단위는 mg/ℓ(ppm)이다.

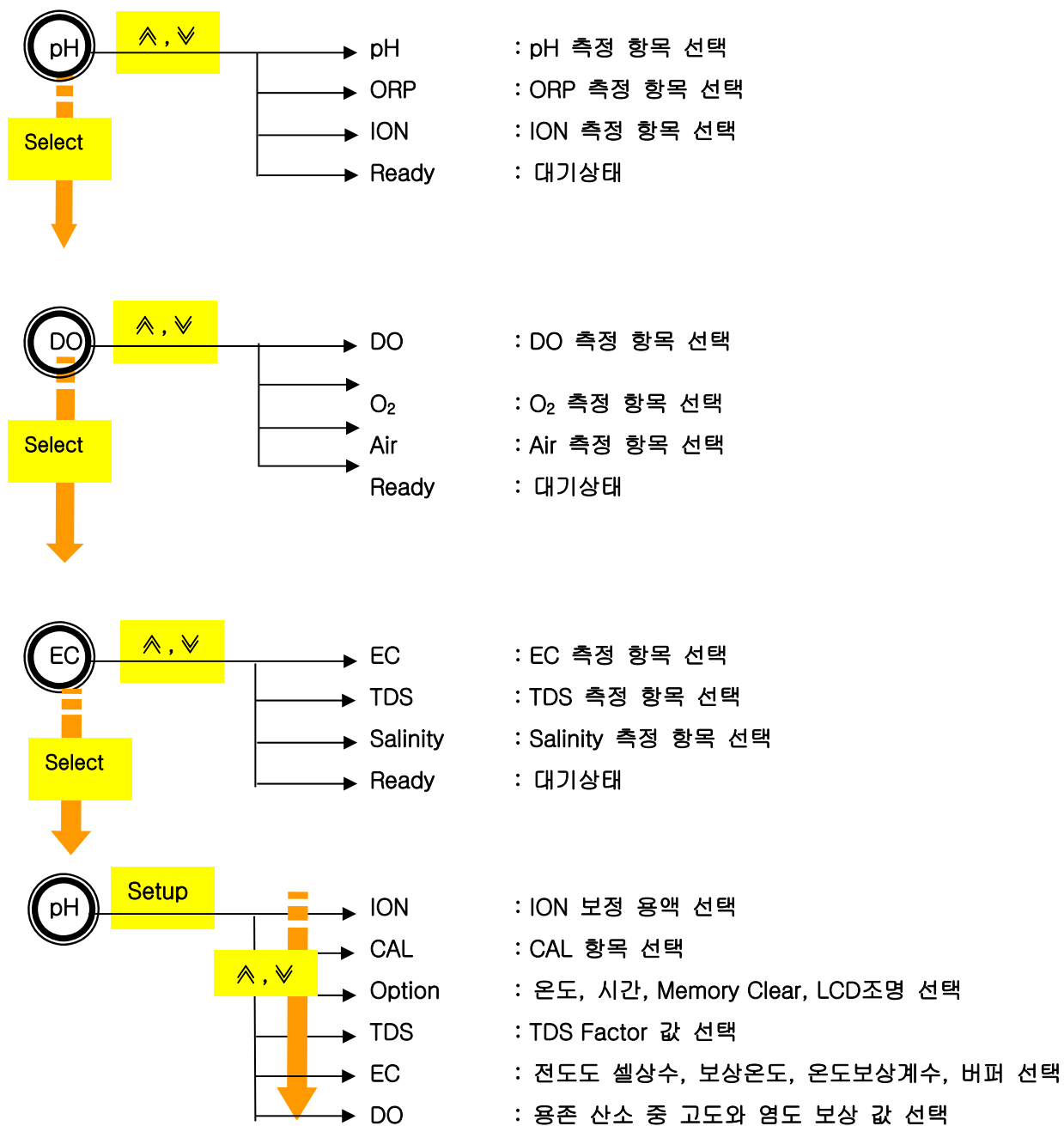
Salinity (염도)

Salinity 는 해수 1 kg 속에 녹아있는 총 염류의 중량이다. 단위는 ppt 혹은 ‰ (퍼밀)이다.

해수에는 염소, 나트륨, 황산염, 마그네슘, 칼슘, 칼륨 등이 전체의 99.36%를 차지하므로 salinity 가 낮고 높음에 상관없이 해수에 녹아 있는 원소의 구성비는 일정하다. 해양의 평균 salinity 는 34.7ppt 이며 이는 해수 1 kg 에 평균 34.7g 의 염류(해수에 포함되어 있는 원소)가 포함되어 있다고 말할 수 있다. 예를 들어, 태평양이 약 34.62 ppt 이고 대서양은 약 34.90 ppt 를 나타낸다.

Salinity 를 결정하는데 보통 Conductivity method 를 이용한다. 이 salinity 를 측정할 때 Practical Salinity Scale 1978 을 사용하는데 이는 15℃에서 바닷물의 전도도는 용액 1 kg 내에 32.4356g KCl 을 포함하는 KCl 용액의 전도도와 같기 때문이다.

제 3 장 Setup Functions



초기화면에서 **Select** 를 누르면 항목별 이동(pH=>DO=>EC=>pH)이 가능하다.

3 가지 항목이 동시에 측정되고 동시에 display 된다.

초기화면에서 **Setup** 을 누르면 ION 보정용액 선택화면이 나타나고 $\wedge, \vee$ 키를 이용하여 ION=> CAL=> Option=> TDS=> EC=> DO Setup 화면으로 이동할 수 있고, 각각의 Setup 메뉴에서 온도, 시간, Memory Clear, LCD 조명 및 항목별 Option 사항들을 입력할 수 있다.

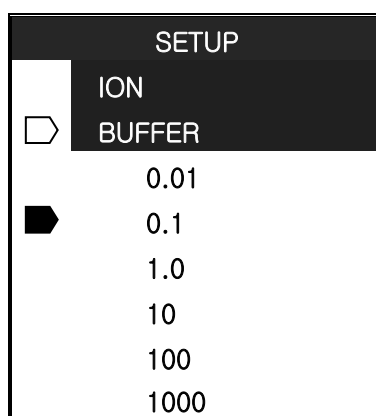
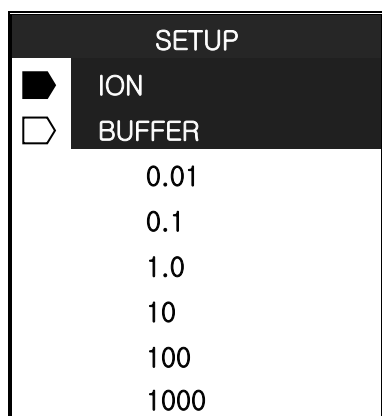
- 기기의 버튼을 눌렀을 경우 “뽁” 소리가 날 때 다음 화면으로 이동하게 된다.
- 특히, 보정시에는 측정데이터가 예민하게 반응하여 지속적으로 변화할 경우가 있으므로 충분히 데이터가 안정되었을 시에 기기의 버튼을 눌러야 “뽁”소리와 함께 다음화면으로 넘어가게 된다.

<<Setup>>에서의 조작 방법

초기화면에서 **Setup** 을 누르면 ION 보정용액 선택화면이 나타나고 HOLD/↵ 키를 이용하여 ION=> DO=> EC=> TDS=> OPTION=> CAL =>ION Setup 화면으로 반복하여 이동할 수 있고, 각각의 Setup 메뉴에서 온도, 시간, Memory Clear, LCD 조명 및 항목별 Option 사항들을 입력할 수 있다.

1) ION 보정용액 선택

1. 초기화면에서 **Setup** 을 누르면 ION 보정용액 선택하는 화면으로 이동된다.



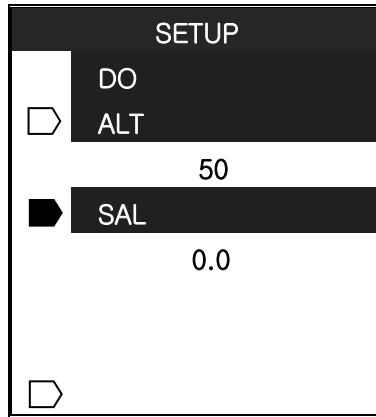
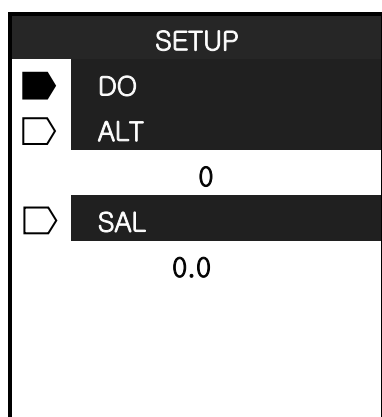
이온 보정용액 선택화면에서 Setup Key 를 눌러 Buffer 항목을 선택하고, ↵, ∇ 키를 이용하여 사용하고자 하는 보정용액을 선택한 후 Setup Key 를 눌러 선택한다.

동일한 방법으로 2 가지의 보정용액을 선택한다.

Memory/Out Key 눌러 용존 산소 Option 값 선택화면으로 빠져나간다.

2) 용존 산소 보정 값 선택

2. ION 보정용액 선택화면에서 Memory/Out 키를 누르면 용존 산소 보정 값 선택화면으로 이동된다.



용존 산소 보정 값 선택화면에서 Setup Key 를 눌러 ALT(고도) 및 SAL(염도)항목을 선택하고, $\wedge$, $\vee$ 키를 이용하여 보정 값을 입력한다.

* 각 항목별 선택 값의 변화

- ALT(고도) : 50m 단위로 변화 ($\wedge$, $\vee$ 키를 이용)
- SAL(염도) : 0.1ppt 단위로 변화 ($\wedge$, $\vee$ 키를 이용)

Memory/Out Key 눌러 전도도 셀 상수, 보상온도, 온도보상계수, 보정용액 선택화면으로 이동한다.

3) 전도도 셀 상수, 보상온도, 온도보상계수, 보정용액 선택

3. 용존 산소 Option 값 선택화면에서 Memory/Out 키를 누르면 전도도 셀 상수, 보상온도, 온도보상계수, 보정용액 선택화면으로 이동된다.

SETUP	
☒	EC
☐	CELL
	1.0
☐	TREF
	20.0
☐	TC
	2.10
☐	BUFFER
	1413 μ S

SETUP	
☐	EC
☐	CELL
	0.01
☒	TREF
	20.0
☐	TC
	2.10
☐	BUFFER
	1413 μ S

초기 상태에서 Setup 키를 눌러 항목별 선택화면 ☐ 로 이동한다.

항목별 선택화면에서 Setup Key 를 누르면 CELL=> TREF=> TC=> BUFFER 순으로 이동한다.

개별 항목에서 $\wedge$, $\vee$ 키를 이용하여 값을 입력할 수 있고, 미리 입력되어진 Buffer 용액의 선택은 Select 키를 이용하여 선택할 수 있다.



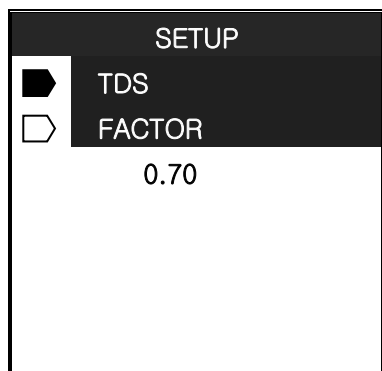
* 각 항목별 선택 값의 변화

- CELL : 1.0=> 10 => 100=> 0.0.1=> 0.1=> 1.0 ($\wedge$, $\vee$ 키를 이용)
- TREF : 20.0=> 25.0 ($\wedge$, $\vee$ 키를 이용)
- TC : 2.01 을 기준으로 0.01 단위씩 변화 ($\wedge$, $\vee$ 키를 이용)
- BUFFER : 1413 μ S 을 기준으로 1 μ S 씩 변화 ($\wedge$, $\vee$ 키를 이용)
1413 μ S=> 6.67mS=> 12.89mS=>111.9mS=> 146.9 μ S (Select 키를 이용)

각 항목별 설정이 완료되면 **Memory/Out** 키를 눌러 TDS Factor 값 선택화면으로 이동한다.

4) TDS Factor 값 선택

4. 전도도 셀 상수, 보상온도, 온도보상계수, 보정용액 선택화면에서 Memory/Out 키를 누르면 TDS Factor 값 선택화면으로 이동된다.

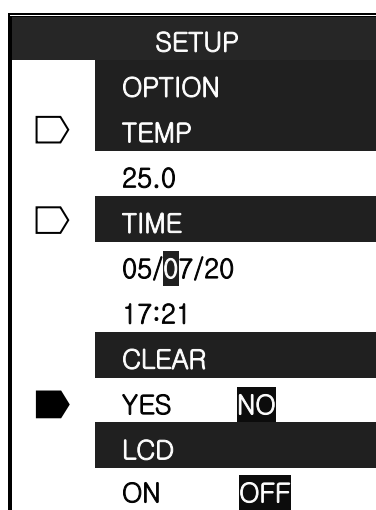
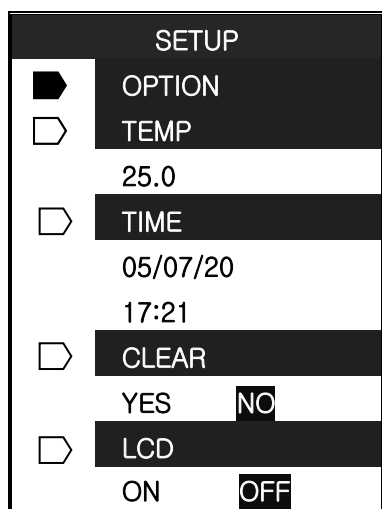


TDS Factor 값 선택화면에서 Setup Key를 눌러 FACTOR 항목을 선택하고, ▲, ▼ 키를 이용하여 값을 입력한다.

Memory/Out Key를 눌러 OPTION 선택화면으로 이동한다.

5) OPTION 값 선택

5. TDS Factor 값 선택화면에서 Memory/Out 키를 누르면 OPTION 선택화면으로 이동된다.



초기 상태에서 Setup 키를 눌러 항목별 선택화면으로 이동한다.

항목별 선택화면에서 Setup Key를 누르면 TEMP=>TIME=>CLEAR=>LCD 순으로 이동한다.

개별 항목에서 ▲, ▼ 키를 이용하여 설정 값을 변경하거나 값을 입력할 수 있고, 시간 설정에서 자리 이동 시에는 Select 키를 이용한다.



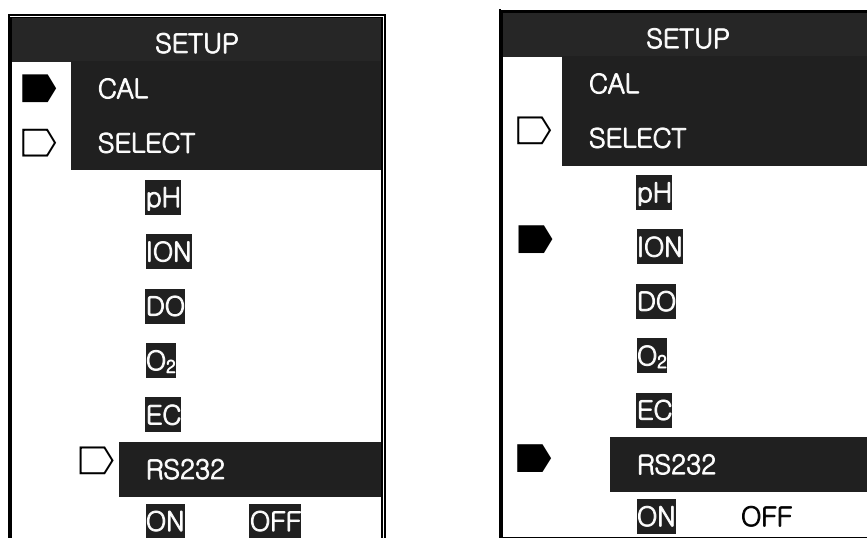
* 각 항목별 선택 값의 변화

- TEMP : 측정온도를 기준으로 0.1℃씩 변화 (▲, ▼ 키를 이용)
 - TIME : SELECT 키를 이용하여 자리 이동, ▲, ▼ 키를 이용하여 값을 변경
 - CLEAR : ▲, ▼ 키를 이용하여 On/ Off 선택
 - LCD : ▲, ▼ 키를 이용하여 On/ Off 선택
- LCD 화면이 켜지게 되면 배터리 소모량이 커져 기기의 전원이 빨리 손실되므로 과도한 사용을 금한다.

각 항목별 설정이 완료되면 **Memory/Out** 키를 눌러 CAL 선택화면으로 이동한다

6) CAL 항목 선택

6. OPTION 값 선택화면에서 Memory/Out 키를 누르면 CAL 선택화면으로 이동된다.



초기 상태에서 **Setup** 키를 눌러 보정을 볼 항목 선택화면으로 이동한다.

보정항목 선택화면에서 ▲, ▼ 키를 누르면 pH=> ION=> DO=> O2=> EC=> RS232=> pH 순으로 이동한다. 개별 항목에서 **Setup** 키를 누르면 항목별 보정화면으로 이동하고, RS232 항목에서 **Setup** 키를 누르면 Data의 입출력 및 인쇄 항목을 변경할 수 있다.

각 항목별 보정 및 설정이 완료되면 **Memory/Out** 키를 2 회 눌러 초기화면으로 이동한다.

제 4 장 Calibration and Measurement

■ pH (pH/ORP/Ion)

* pH Calibration and Measurement

pH 보정은 pH 4.00, 7.00, 10.00 Buffer 를 이용하여 측정한다.

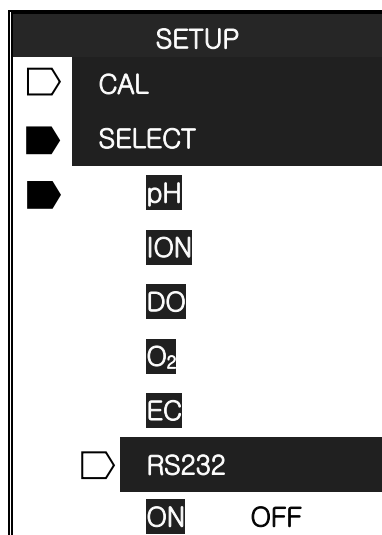
1 point 보정은 할 수 없으며 2 point 보정 or 3 point 보정하여 측정한다. (주)이스텍 기기는 온도별 Buffer Solution 농도를 자동 보상해 주는 기능을 제공한다.

준비작업

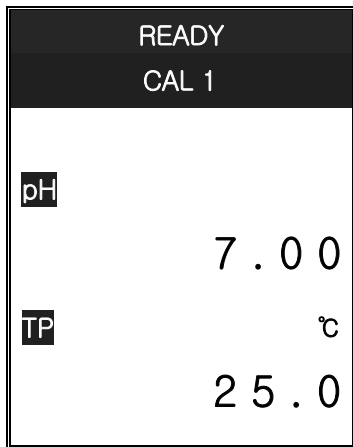
- * 전원을 공급한다.
- * 전극과 ATC 를 측정기기에 연결한다.
- * 측정에 필요한 용액(Buffer)과 교반기 및 세척수 등을 준비한다.

Calibration(보정)

■ pH Mode 에서 보정방법

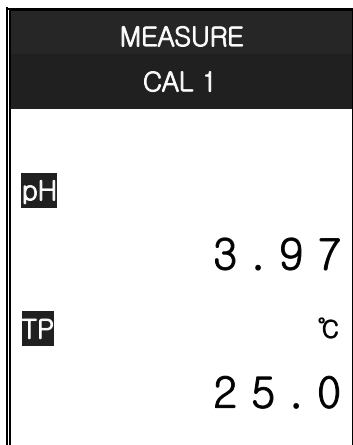


SETUP 의 CAL(보정)화면에서 pH 항목으로 이동 후 **Setup** 키를 누르면 아래와 같은 화면이 나타난다.



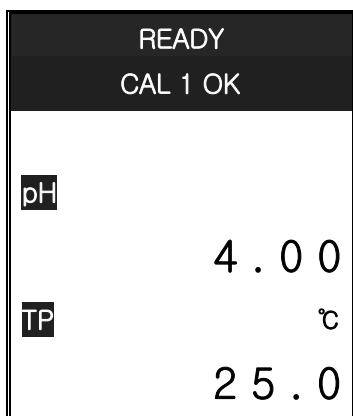
(1) CAL 1 의 보정

전극을 증류수로 세척하고 물기를 제거한 후 첫 번째 보정용액(CAL 1)에 넣는다.
용액을 잘 혼합하면서(자석 교반기 이용) Ready/ Measure 키를 누른다.

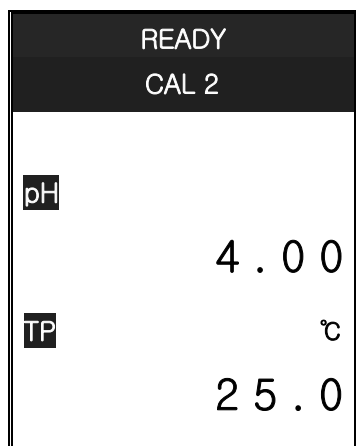


위의 그림과 같이 화면 상단에 시료 측정 중 이라는 **MEASURE** 표시가 표시 되고, 보정용액의 pH 농도 및 온도가 화면에 나타난다.

측정되는 pH 값이 안정되면 **Memory/ Out** 키를 눌러 Cal 1 보정을 완료한다.

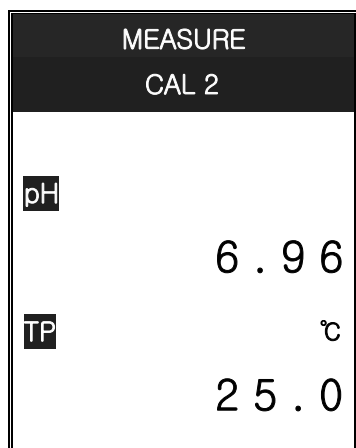


CAL1의 보정이 끝났다는 화면이다. 상기화면은 금방 사라지고 다음화면이 나타나게 된다.



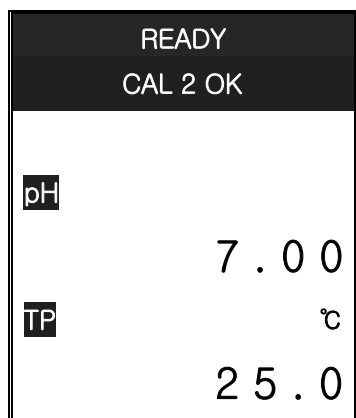
(2) CAL 2의 보정

전극을 증류수로 세척하고 물기를 제거한 후 두 번째 보정용액(CAL 2)에 넣는다.
용액을 잘 혼합하면서(자석 교반기 이용) Ready/ Measure 키를 누른다.

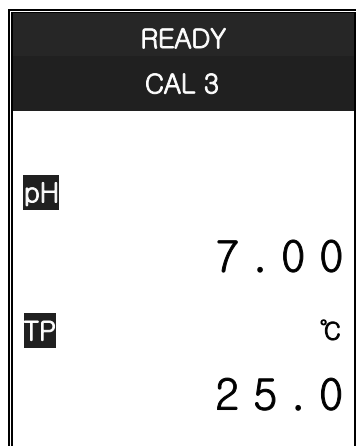


위의 그림과 같이 화면 상단에 시료 측정 중이라는 MEASURE 표시가 표시 되고, 보정용액의 pH농도 및 온도가 화면에 나타난다.

측정되는 pH 값이 안정되면 Memory/ Out 키를 눌러 Cal 2 보정을 완료한다.

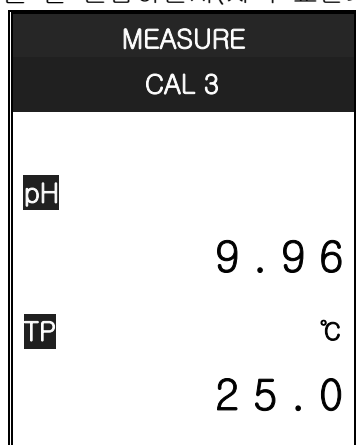


CAL2의 보정이 끝났다는 화면이다. 상기화면은 금방 사라지고 다음화면이 나타나게 된다. 여기서 보정을 마치고 싶으면 **Memory/ Out** 키를 누르면 보정이 완료된다.



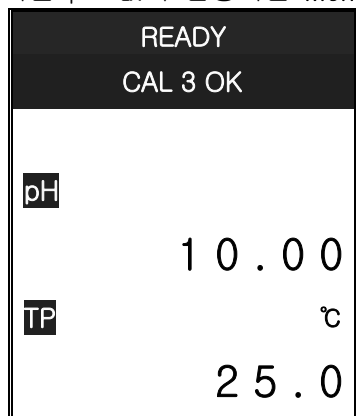
(3) CAL 3의 보정

전극을 증류수로 세척하고 물기를 제거한 후 세 번째 보정용액(CAL 3)에 넣는다. 용액을 잘 혼합하면서(자석 교반기 이용) **Ready/ Measure** 키를 누른다.

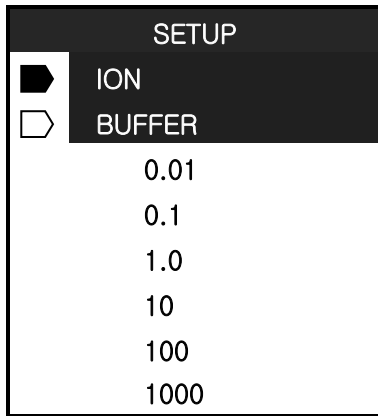


위의 그림과 같이 화면 상단에 시료 측정 중이라는 **MEASURE** 표시가 표시 되고, 보정용액의 pH 농도 및 온도가 화면에 나타난다.

측정되는 pH 값이 안정되면 **Memory/ Out** 키를 눌러 Cal 3 보정을 완료한다.

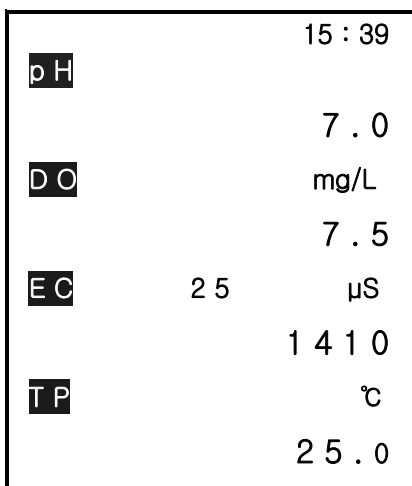


CAL3의 보정이 끝났다는 화면이다. 상기화면은 금방 사라지고 다음화면이 나타나게 된다.



* 시료측정

보정이 완료된 후 **Memory/ Out**을 눌러 Setup Mode를 빠져나간다.
Measure키를 눌러 측정한다.



■ DO (DO/O₂/Air)

* DO Calibration and Measurement

* DO 보정 시 필요 용액

- 증류수를 준비한다.

- DO 가 Zero 인 용액

제조방법 : BOD 병 1 개에 0.5g-CoCl₂ 와 5g-Na₂SO₃ 를 넣고 증류수를 가득 채운다.

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

- DO 가 포화된 용액

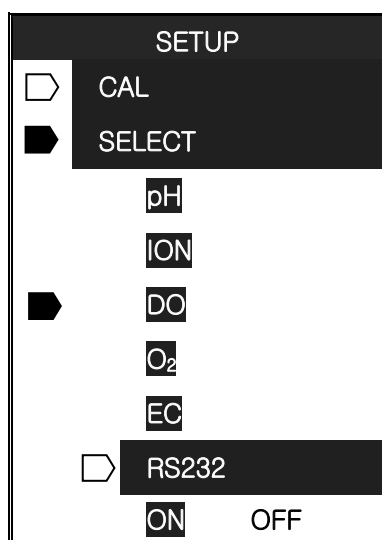
제조방법 : 비이커나 BOD 병에 기포 발생기를 넣고 최소한 30 분 이상 산소를 포화시킨다.

BOD 병에 포화된 용액을 넣고 공기와 접촉을 막아 포화용액을 준비한다.

* DO 보정 시 필요 사항

용존 산소 보정 값 선택화면에서 Setup Key 를 눌러 ALT(고도) 및 SAL(염도)항목을 선택하고,
 ⤴, ⤵ 키를 이용하여 보정 값을 입력한다.

DO 보정을 보기 위해 SETUP 의 CAL 화면으로 이동한다.



SETUP 의 CAL(보정)화면에서 DO 항목으로 이동 후 **Setup** 키를 누르면 아래와 같은 화면이 나타난다.

READY CAL 1	
DO	mg/L
	0 . 0
TP	℃
	2 5 . 0

(1) Zero(CAL 1)의 보정

전극을 증류수로 세척하고 물기를 제거한 후 준비된 첫 번째 Zero 보정용액(CAL 1)에 넣는다.

Ready/ Measure 키를 누른다.

* 주의 사항 : 전극을 BOD 병에 넣고 Zero 용액과 공기와의 접촉을 차단해야 한다.

MEASURE CAL 1	
DO	mg/L
	0 . 3
TP	℃
	2 5 . 0

위의 그림과 같이 화면 상단에 시료 측정 중 이라는 **MEASURE** 표시가 표시 되고, Zero 보정용액의 DO 농도 및 온도가 화면에 나타난다.

측정되는 DO 값이 안정되면 **Memory/ Out** 키를 눌러 Zero 보정용액의 보정을 완료한다.

READY CAL 1 OK	
DO	mg/L
	0 . 0
TP	℃
	2 5 . 0

CAL1의 보정이 끝났다는 화면이다. 상기화면은 금방 사라지고 다음화면이 나타나게 된다.

READY CAL 2	
DO	mg/L
	0 . 0
TP	℃
	2 5 . 0

(2) 포화용액 (CAL 2)의 보정

Zero 용액의 보정이 끝나고, 준비 되어진 포화용액에 Probe 를 공기와의 접촉을 최소화하여 빠르게 삽입한다. **Ready/ Measure** 키를 누른다.

MEASURE CAL 2	
DO	mg/L
	8 . 5
TP	℃
	2 5 . 0

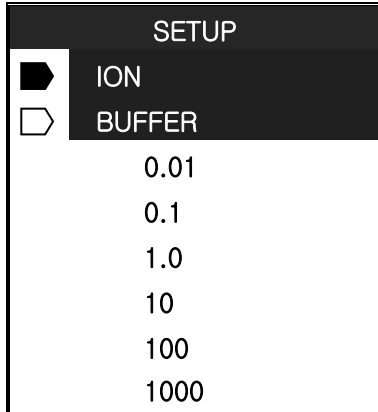
위의 그림과 같이 화면 상단에 시료 측정 중 이라는 **MEASURE** 표시가 표시 되고, 보정용액의 DO 농도 및 온도가 화면에 나타난다.

측정되는 DO 값이 안정된 후 **Memory/ Out** 키를 누르면 SETUP 의 용존산소 보정 값 선택화면에 설정된 고도와 염도를 보상하여 자동으로 DO 값이 표시된다.

READY CAL 2 OK	
DO	mg/L
	8 . 5
TP	℃
	2 5 . 0

포화용액(CAL2)의 보정이 끝났다는 화면이다.

상기화면은 금방 사라지고 다음화면이 나타나게 된다.



* 시료측정

보정이 완료된 후 **Memory/ Out** 을 눌러 Setup Mode 를 빠져나간다.
Measure키를 눌러 측정한다.

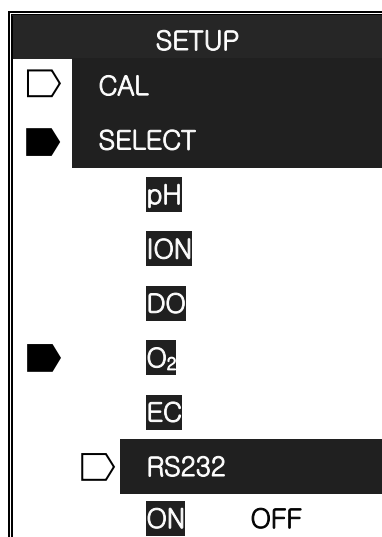
		15 : 39
pH		7 . 0
DO		mg/L
		7 . 5
EC	2 5	μS
		1 4 1 0
TP		℃
		2 5 . 0

■ O₂ Mode 에서 보정방법

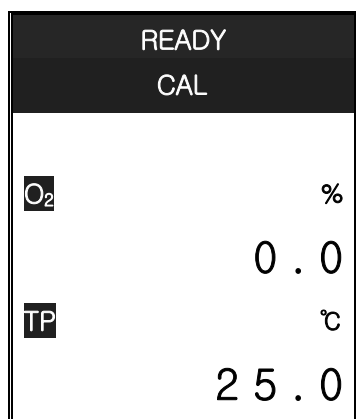
* O₂ 보정 시 필요 사항

용존 산소 보정 값 선택화면에서 Setup Key 를 눌러 ALT(고도) 및 SAL(염도)항목을 선택하고,
▲, ▼ 키를 이용하여 보정 값을 입력한다.

O₂ 보정을 보기 위해 SETUP 의 CAL 화면으로 이동한다.

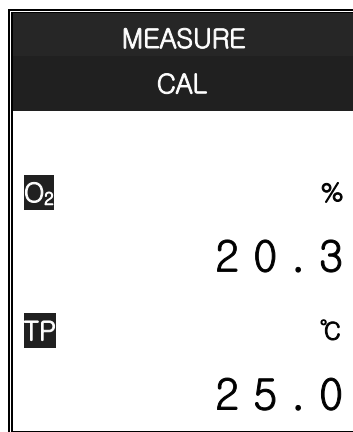


SETUP 의 CAL(보정)화면에서 O₂ 항목으로 이동 후 **Setup** 키를 누르면 아래와 같은 화면이 나타난다.



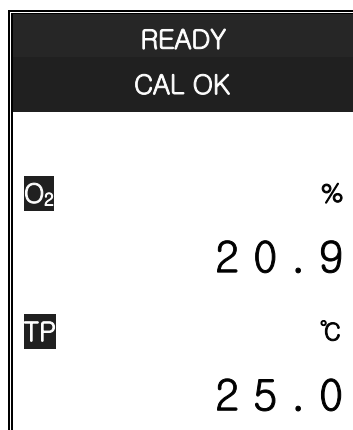
대기 중 산소농도를 이용하여 보정을 하기 위해 전극을 증류수로 세척하고 물기를 제거한 후
공기의 흐름이 좋은 대기 중에 놓는다.

Ready/ Measure 키를 누른다.



위의 그림과 같이 화면 상단에 시료 측정 중 이라는 **MEASURE** 표시가 표시 되고, 대기 중 산소 농도 및 온도가 화면에 나타난다.

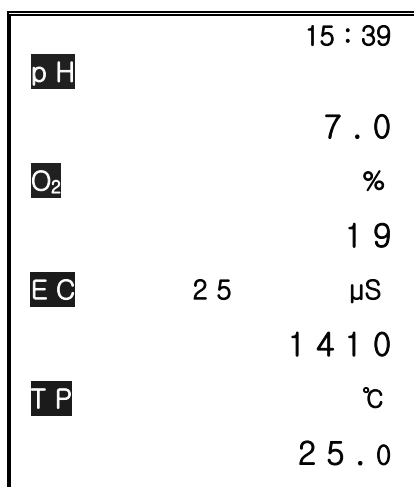
측정되는 O₂ 값이 안정된 후 **Memory/ Out** 키를 누르면 **SETUP** 의 용존산소 보정 값 선택화면에 설정된 고도를 보상하여 자동으로 O₂ 값이 보정되고 아래의 화면이 나타난다.



* 시료측정

보정이 완료된 후 **Memory/ Out**을 눌러 Setup Mode를 빠져나간다.

Measure키를 눌러 측정한다.



■ Conductivity (Conductivity/TDS/Salinity)

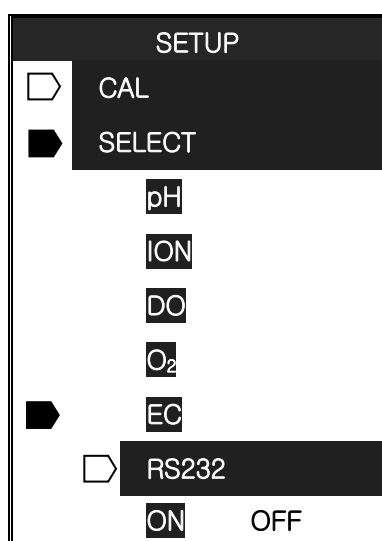
* Conductivity 보정 시 필요 사항

SETUP 의 전도도 셀 상수, 보상온도, 온도보상계수, 보정용액 선택화면에서 항목별로 사용조건에 맞는 값을 입력한다.

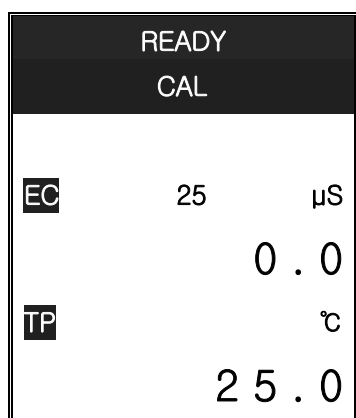
SETUP 에서 조건을 변경하지 않을 경우 기본값은 다음과 같다.

- Cell 상수 : 1.0
- 보상온도(Tref) : 25.0℃
- 보상계수(TC) : 2.10%/℃

Conductivity 보정을 보기 위해 SETUP 의 CAL 화면으로 이동한다.



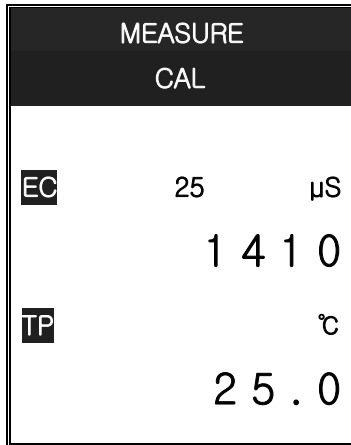
SETUP 의 CAL(보정)화면에서 EC 항목으로 이동 후 **Setup** 키를 누르면 아래와 같은 화면이 나타난다.



(1) EC 의 보정

준비한 보정용액을 교반기로 잘 혼합하면서 Cell 을 보정용액에 넣는다.

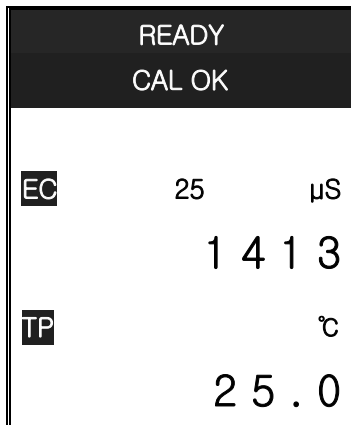
Ready/ Measure 키를 누른다.



위의 그림과 같이 화면 상단에 시료 측정 중 이라는 **MEASURE** 표시가 표시 되고, 보정용액의 전도도 값 및 온도가 화면에 나타난다.

측정되는 전도도 값이 안정되면 **Memory/ Out** 키를 눌러 보정용액의 보정을 완료한다.

보정이 완료되면 아래의 화면이 나타난다.



* 시료측정

보정이 완료된 후 **Memory/ Out**을 눌러 Setup Mode를 빠져나간다.
Measure키를 눌러 측정한다.

		15 : 39
pH		7 . 0
DO		mg/L
		8 . 2
EC	2 5	μS
		1 4 1 0
TP		℃
		2 5 . 0

※ 보정에서는 TC, 즉 온도보상계수가 측정되는 온도와 선택된 standard solution 에 따라 자동으로
변화된다. 일반적으로 KCl 용액에서 1.96 %/℃의 값을 갖는다.

따라서 보정을 완료한 후 표준용액을 측정할 경우에는 TC를 1.9 ~ 1.96로 조절하여 확인할 수 있다.

■ ION

* ION Calibration and Measurement

ION 보정은 ION 용액 0.01, 0.1, 1.0, 10, 100, 1000ppm Buffer 중 2 가지를 이용하여 측정한다.
1 point 보정은 할 수 없으며 2 point 보정하여 측정한다.

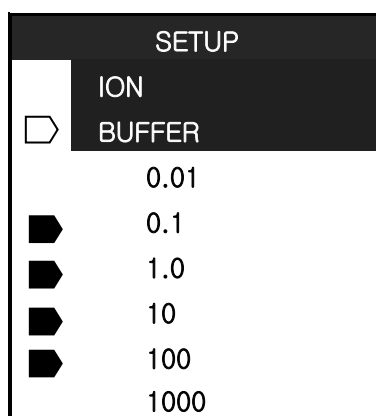
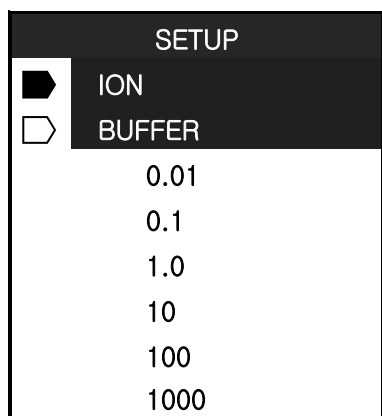
준비작업

- * 전원을 공급한다.
- * 전극과 ATC 를 측정기기에 연결한다.
- * 측정에 필요한 용액(Buffer)과 교반기 및 세척수 등을 준비한다.

Calibration(보정)

■ ION Mode 에서 보정방법

초기화면에서 **Setup** 을 눌러 ION 보정용액 선택하는 화면으로 이동한다.

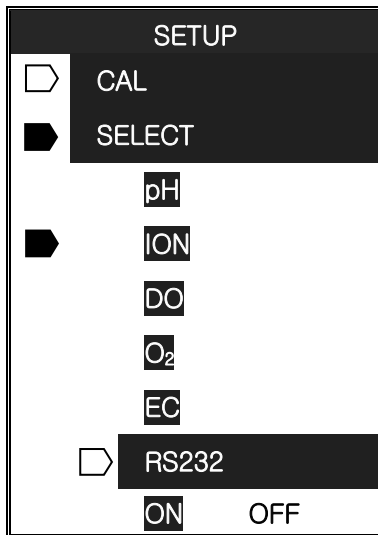


이온 보정용액 선택화면에서 Setup Key 를 눌러 Buffer 항목을 선택하고, $\nearrow$, $\searrow$ 키를 이용하여 사용하고자 하는 보정용액을 선택한 후 Setup Key 를 눌러 선택한다.

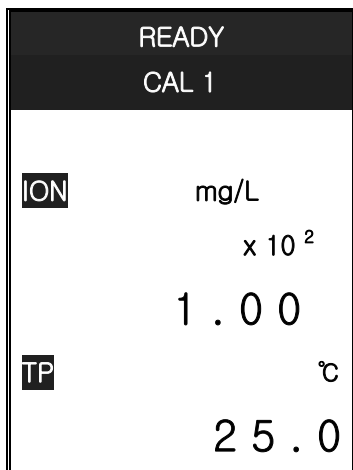
동일한 방법으로 2 가지의 보정용액을 선택한다.

일반적으로 (주)이스텍에서 제공되는 보정용액은 100, 1000ppm 두 가지 보정용액이다.

아래의 설명은 100, 1000ppm 두가지 용액을 이용하여 보정 보는 것을 기준으로 설명하였다.



SETUP 의 CAL(보정)화면에서 ION 항목으로 이동 후 **Setup** 키를 누르면 아래와 같은 화면이 나타난다.

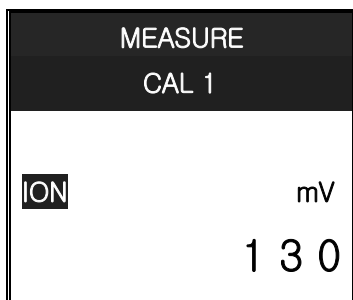


(1) CAL 1 의 보정

전극을 증류수로 세척하고 물기를 제거한 후 첫 번째 보정용액(CAL 1)에 넣는다.

용액을 잘 혼합하면서(자석 교반기 이용) **Ready/ Measure** 키를 누른다.

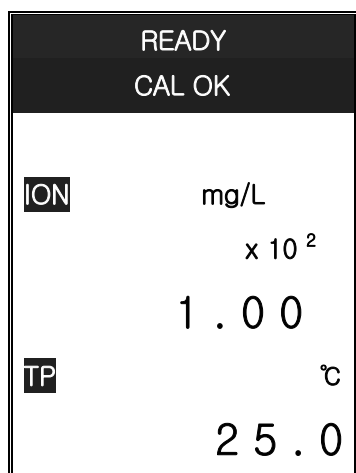
이온 보정 시에는 측정값들이 아래와 같이 mV 로 표시가 된다



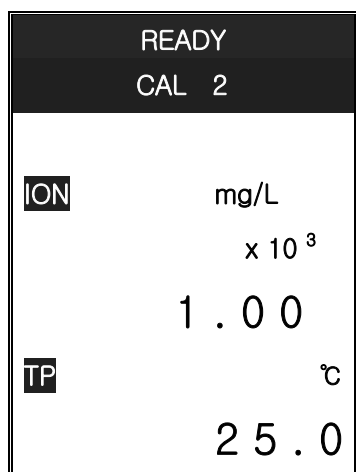


위의 그림과 같이 화면 상단에 시료 측정 중이라는 **MEASURE** 표시가 표시 되고, 보정용액의 ION 농도 및 온도가 화면에 나타난다.

측정되는 ION 값이 안정되면 **Memory/ Out** 키를 눌러 Cal 1 보정을 완료한다.

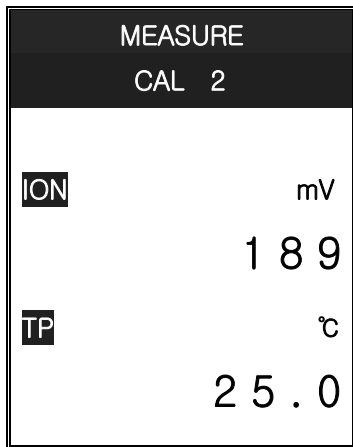


CAL1의 보정이 끝났다는 화면이다. 상기화면은 금방 사라지고 다음화면이 나타나게 된다.



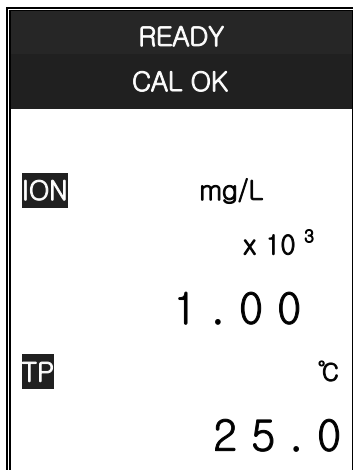
(2) CAL 2의 보정

전극을 증류수로 세척하고 물기를 제거한 후 두 번째 보정용액(CAL 2)에 넣는다.
용액을 잘 혼합하면서(자석 교반기 이용) **Ready/ Measure** 키를 누른다.

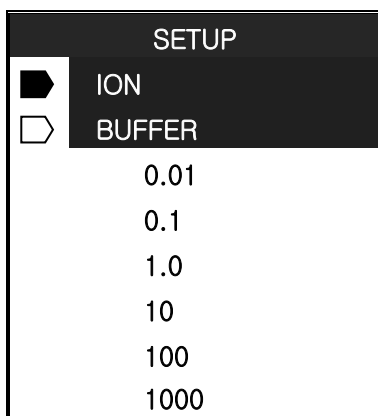


위의 그림과 같이 화면 상단에 시료 측정 중 이라는 **MEASURE** 표시가 표시 되고, 보정용액의 ION 농도 및 온도가 화면에 나타난다.

측정되는 ION 값이 안정되면 **Memory/ Out 키**를 눌러 Cal 2 보정을 완료한다.

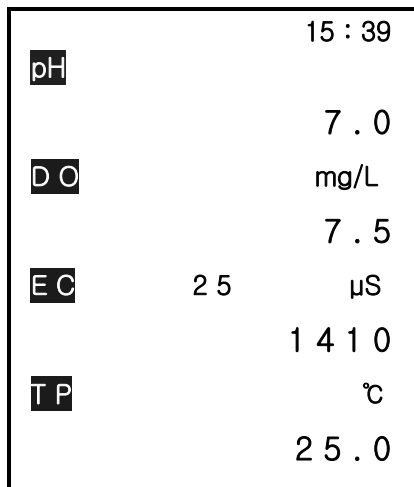


CAL2의 보정이 끝났다는 화면이다. 상기화면은 금방 사라지고 다음화면이 나타나게 된다.

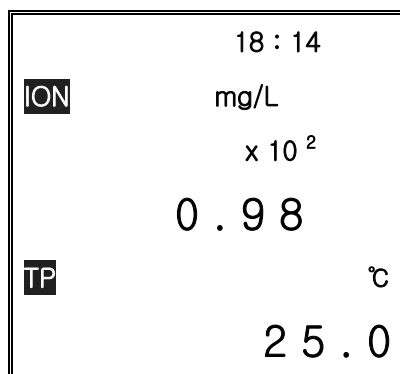


* 시료측정

보정이 완료된 후 **Memory/ Out** 을 눌러 Setup Mode 를 빠져나가면 아래와 같은 화면이 나타난다.



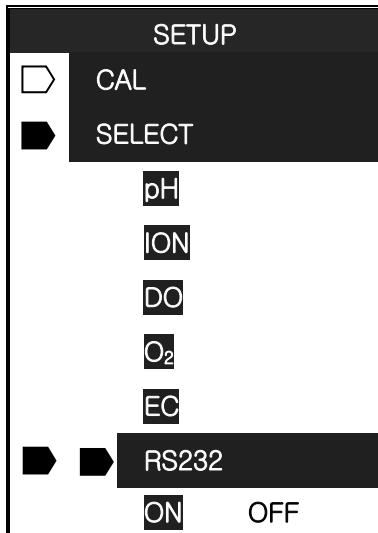
pH 측정상태에서 $\wedge$, $\vee$ 키를 이용하여 ION Mode로 변경한 후 Measure키를 누르면 아래와 같은 화면이 나타난다.



제 5 장 Data-Log

SETUP 의 CAL 화면에서 SETUP 키를 눌러 SELECT 항목으로 이동 후 ▲, ▼ 키를 눌러 RS232 항목으로 이동한다. RS232 항목에서 SETUP 키를 눌러 RS232 변경상태로 이동한다.

▲, ▼ 키를 이용하여 ON/ OFF 를 선택한다.



RS232 항목을 On 으로 설정해 놓은 후 프린터와 연결하면 데이터를 출력할 수 있다.

제 6 장 Troubleshooting & Error Description

* Error 의 원인과 해결법을 읽고 해결이 되지 않을 경우에는 (주)이스텍으로 연락 바랍니다.

PDC-70N 은 방수기능이 있는 Meter 이므로 전극 교체 및 배터리 교체 시 나사를 꼭 조여야 합니다.
사용자 과실에 의해 발생한 오류에 대해서는 당사는 책임지지 않습니다.

- 원인을 알지 못하는 경우 - Memory Clear 를 하여 저장된 모든 data 를 삭제한 후 기기를 초기화 상태로 만든 후 보정부터 다시 시작한다.
Setup Functions 의 Memory Clear 를 참조한다.

- 발생문제 - 전극의 응답시간이 느리거나 안정된 Data 를 측정하지 못할 경우
해결방법 - 전극을 깨끗이 세척하거나, 새 전극으로 교체한다.

발생문제	가능한 요인	해결방법
화면에 문자가 표시되지 않는다.	Meter 의 power 가 꺼져 있다.	Power key 를 누른다. Battery 가 바르게 연결되었는지 확인 한다.
보정 도중 측정값을 입력하기 위해 Memory key 를 눌렀을 때 Error 가 발생한다.	전극이 올바르게 연결되어 있지 않다.	전극과 온도센서가 올바르게 연결 되어 있는지를 확인한다. 버퍼 용액을 중복하여 측정하는 것은 아닌지 확인한다. 새로운 Buffer 를 사용하여 보정을 다시 한다.
측정 중 Error 가 발생한다.	pH 와 mV 의 측정범위를 벗어남.	전극과 온도센서가 올바르게 연결 되어 있는지 확인한다. 보정을 다시 한다.
Ion 보정 Setting 도중에 Error 발생한다.	동일한 용액을 두번 이상 선택하였을 경우임	보정용액 선택을 확인 후 진행한다.

원인을 알지 못하는 경우 - Memory Clear 를 하여 저장된 모든 data 를 삭제한다.
Setup Functions 의 Memory Clear 를 참조한다.

제 7 장 Specifications

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

Model		PDC-70N
pH	Range	-2.000 to 19.999
	Resolution	0.001/0.01/0.1
	Relative Accuracy	±0.002
Millivolt (ORP)	Range	±1999.9mV
	Resolution	0.1mV
	Relative Accuracy	±0.1mV
Concentration (ISE)	Range	0.0001 to 19999 mg/ℓ
	Resolution	±1 least significant
	Relative Accuracy	±0.25% of reading
Temperature	Range	-10 to 110℃
	Resolution	0.1℃
	Relative Accuracy	±0.4℃
DO	Range	0.00 to 19.99 mg/ℓ
	Resolution	0.01/0.1
	Relative Accuracy	±0.5%
O ₂	Range	0.0 to 60.0%
	Resolution	0.1%
	Relative Accuracy	±1 digit
Air Saturation (%)	Range	0.0 to 199.9%
	Resolution	0.1%
	Relative Accuracy	±1 digit
Conductivity	Range	0 to 199,999 μS/cm
	Resolution	0.01/0.1
	Relative Accuracy	±0.5%
TDS	Range	0 to 1999 mg/ℓ
	Resolution	1 mg/ℓ
	Relative Accuracy	±0.2 %
Salinity	Range	0.0 to 80.0 ppt
	Resolution	0.1
	Relative Accuracy	±0.1
Data Logging		210 Point
Temperature Compensation		Auto
Waterproof		IP66(방수)
Input		8 Pin Din,
Output		Power 혹은 RS232C(Computer/Printer)
Power		Rechargeable Battery, Battery
Demensions		120×220×62mm

ISE Specifications

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

ISE	Sensing Type	Measurement Range		Slope	pH Range	Temp(℃) Range	Response Time	Reference Electrode & Filling solution
		Molar(M)	mg/L(ppm)					
NH ₃	GS	1.0~5×10 ⁻⁷	17,000~0.01	56±3	above 11	0~50	20	N/A, NH ₄ Cl
NH ₄ ⁺	PM	1.0~5×10 ⁻⁶	18,000~0.1	56±2	4~10	0~50	30	Dbl, NaCl
Br ⁻	SSM	1.0~5×10 ⁻⁶	79,900~0.4	57±2	0~14	0~80	20	Dbl, KNO ₃
Cd ⁺²	SSM	0.1~1×10 ⁻⁷	11,200~0.01	27±2	2~12	0~80	20	Dbl, KNO ₃
Ca ⁺²	PM	1.0~5×10 ⁻⁶	40,000~0.2	27±2	3~10	0~50	30	Sgl, KCl
CO ₂	GS	0.01~1×10 ⁻⁴	440~4.4	56±3	4.8~5.2	0~50	20	N/A, NaHCO ₃
Cl ⁻	SSM	1.0~5×10 ⁻⁵	35,500~1.8	56±2	2~12	0~80	20	Dbl, KNO ₃
Cu ⁺²	SSM	0.1~1×10 ⁻⁸	6,350~0.0006	27±2	2~12	0~80	20	Dbl, KNO ₃
CN ⁻	SSM	0.01~5×10 ⁻⁶	260~0.1	57±2	11~13	0~80	20	Dbl, KNO ₃
F ⁻	SSM	Sat'd~1×10 ⁻⁶	Sat'd~0.02	57±2	5~8	0~80	20	Sgl, KCl
BF ₄ ⁻	PM	1.0~7×10 ⁻⁶	10,800~0.1(B)	56±2	2.5~11	0~50	30	Dbl, (NH ₄) ₂ SO ₄
I ⁻	SSM	1.0~5×10 ⁻⁸	127,000~0.006	57±2	0~14	0~80	20	Dbl, KNO ₃
Pb ⁺²	SSM	0.1~1×10 ⁻⁶	20,700~0.2	25±2	3~8	0~80	20	Dbl, KNO ₃
Li ⁺	PM	1.0~1×10 ⁻⁵	6,900~0.7	56±2	5~10	0~50	30	Dbl, (NH ₄) ₂ SO ₄
NO ₃ ⁻	PM	1.0~7×10 ⁻⁶	62,000~0.5	56±2	2.5~11	0~50	30	Dbl, (NH ₄) ₂ SO ₄
NO _x	GS	5×10 ⁻³ ~5×10 ⁻⁶	220~0.2	56±3	1.1~1.7	0~50	30	N/A, NaNO ₃
ClO ₄ ⁻	PM	1.0~7×10 ⁻⁶	98,000~0.7	56±2	2.5~11	0~50	30	Dbl, (NH ₄) ₂ SO ₄
K ⁺	PM	1.0~1×10 ⁻⁶	39,000~0.04	56±2	2~12	0~50	30	Dbl, NaCl
Ag ⁺ / S ⁻²	SSM	1.0~1×10 ⁻⁷	107,900~0.01	57±2	2~12	0~80	20	Dbl, KNO ₃
		1.0~1×10 ⁻⁷	32,100~0.003	27±2	2~12	0~80	20	Dbl, KNO ₃
Na ⁺	PM	1.0~1×10 ⁻⁵	23,000~0.2	55±2	5~10	0~50	30	Dbl, NH ₄ Cl
X ⁺ /X ⁻	SSM	5×10 ⁻² ~1×10 ⁻⁶	12,000~1.0	Titration	2~12	0~50	30	Sgl, KCL
Ca ⁺² / Mg ⁺²	PM	1.0~1×10 ⁻⁵	40,000~0.4(Ca)	26±3	5~10	0~50	30	Sgl, KCl

* Sensing Type : GS(Gas Sensing Membrane), PM(Polymer Membrane), SSM(Solid State Membrane)

* Response Time : 응답시간을 나타낸다.

* Reference electrode N/A(No Reference electrode), Dbl(Double Junction Reference electrode), Sgl(Single Junction Reference electrode)

제 8 장 Ordering Information

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

A. Standard (기본으로 제공하는 Accessories)

- * Combination pH Electrode / ATC Probe
- * pH Buffer Solutions (pH 4.00, pH 7.00, pH 10.00 125ml)
- * Do Polarographic Electrode
- * Conductivity Cell (K=1.0)
- * Conductivity Standard Solution (1413 μ S/cm) 125ml
- * Electrode Housing
- * Printer
- * Carrying Case
- * Rechargeable Battery(AAA*6), Adaptor(7.5V/300mA)
- * Instruction Manual
- * RS232C Interface Cable

B. Option (별도로 구입하는 Accessories)

- * pH, ORP, Ion electrode
- * Electrode Storage Solution 475ml
- * Electrode Filling Solution 125ml
- * pH Buffer Solutions (pH 4.00, 7.00, 10.00) 475ml
- * DO Membrane Kit



서울특별시 구로구 구로동 235 번지 한신 IT 타워 1011 호

Tel : (02)2108-8400

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

Fax : (02)6442-8430

E-Mail : 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 2 년간은 무상 A/S 를 받으실 수 있습니다.

단, 전극(Electrode)은 제외.

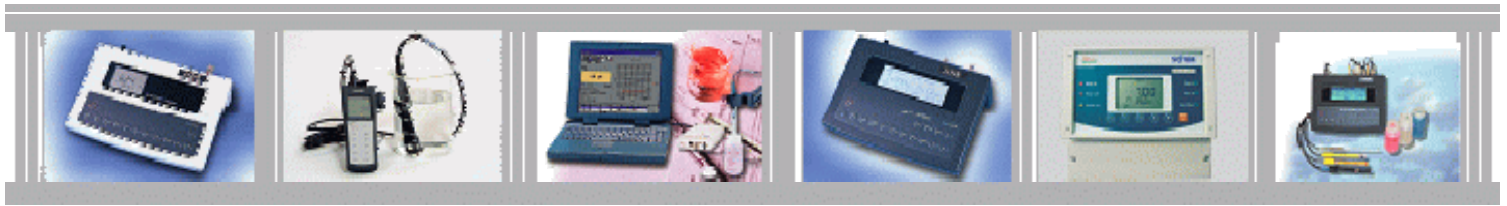
3. 본 보증서는 국내에서만 유효합니다.
4. 수리를 요할 때는 보증서를 꼭 제시하십시오.
5. 보증서는 재 발행하지 않으므로 소중히 보관하십시오.

제 품 명	휴대용 Multi Meter NeoMet
모 델 명	PDC-70N
Serial No.	

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

(주)이스텍 대표이사 황복영





istek, Inc.

Room 1011 Hanshin IT-Tower, #235 Kuro-Dong, Kuro-Ku, Seoul, Korea

Tel : +82-2-2108-8400

Fax : +82-2-6442-8430

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

E-mail : istek@istek.co.kr

(주)이스텍

주 소 : 서울시 구로구 구로동 235 번지 한신 IT 1011 호

대표전화 : 02-2108-8400

팩 스 : 02-6442-8430

홈페이지 : <http://www.istek.co.kr>

E-mail : istek@istek.co.kr

맑은 누리 가꿈이 이스텍 -----

