Desktop

720P (pH/mV/Temp Meter)
725P (pH/mV/ORP/Temp Meter)
730P (pH/ISE/mV/ORP/Temp Meter)
215D (DO/O ₂ /Temp)
225D (DO/O2/Air/Temp Meter)
430C (Conductivity/Salinity/Temp Meter)

Instruction Manual







Table Of Contents

제 1 장	Introduction
-------	--------------

720P	З
725P	З
730P	З
215D	З
225D	З
430C	4

제 2 장 General Functions

Instrument Setup	5
Key Function	
720P	6
725P	7
730P	8
215D	9
225D	10
430C	11
Display Description	12
Electrode Structure 및 Electrode Storage	
pH Electrode	14
DO Probe	15
Conductivity Cell	16

제 3 장 Theory

рН	17
DO	19
Conductivity	20

제 4 장 Setup Functions

720P	24
725P	24
730P	25
215D	25
225D	26
430C	27

제 5 장 Calibration and Measurement

720P,725P,730P	
pH Calibration and Measurement	30
ISE Calibration and Measurement	34
Slope Feature & Functions	36
Millivolt/Relative Millivolt Measurement	37
Table of Contents	



		215D	38
		225D	38
		430C	43
제 6	장	Data-Log	45
	0		10
제 7	장	Remote Control	46
TH Q	자	Troubleshooting and Error Description	50
	0	Housieshooting and Litor Description	50
제 9	장	Specifications	52
-	a = 1		
세 1) 상	Urdering information	54



제 1 장 Introduction

(주)이스텍의 Desktop 제품은 AC/DC Adaptor (DC 9V)로 작동되며 계측에 필요한 모든 동작이 microprocessor에 의해 조절되는 최신형 기기이다. Custom LCD를 사용하였으며 공장의 폐수측 정, 연구실험실의 사용 등에 있어서 성능과 기능을 향상시킴과 동시에 사용자의 입장에 선 설계로 조작이 간단한 특징을 지닌다.

데이터를 기기에 각각 50개까지 입력할 수 있으며 DataLog Setup을 ON으로 설정하였을 경우 RS232C 통신 출력에 의해 데이터를 1초 간격으로 전송받을 수 있다. 제 6장의 Data-Log를 참고 한다.

■ 720P(pH/mV/TEMP), 725P(pH/mV/ORP/TEMP), 730P(pH/ISE/mV/ORP/TEMP Meter)

pH 측정에 있어서 pH 값이 안정되면 "S"(Stable)를 표시하여 사용자가 값이 안정되었는지를 쉽게 알 수 있도록 하여 보다 정확한 측정을 할 수 있다.

보정은 3 points로 이루어지며 auto calibration과 manual calibration이 동시에 가능하다.

Desktop pH/mV/TEMP Meter는 pH, mV, 그리고 Temperature(℃)를 화면에 표시한다.

Desktop pH/mV/ORP/TEMP Meter는 pH, mV, ORP(Rel mV), 그리고 Temperature(℃)를 화면에 표시한다.

Desktop pH/ISE/mV/ORP/TEMP Meter는 pH, ISE(mg/L), mV, ORP(Rel mV), 그리고 Temperature(℃)를 화면에 표시한다.

pH : 수소(H⁺) 이온 농도의 세기를 말한다. (단위 pH)
 즉 pH = -log₁₀(수소이온농도)로 나타낼 수 있다.

ISE : 이온의 농도를 말한다. (단위 mg/L) 이온의 측정은 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)

Automatic Temperature Compensation(ATC) : 자동온도 보상은 반드시 (주)이스텍에서 제공하는 온도센서를 사용한다 온도의 보상은 측정 시 자동으로 보상된다.

■ 215D(DO/O2/TEMP), 225D(DO/O2/Air/TEMP Meter)

용존산소의 양에 영향을 주는 Altitude(고도)와 Salinity(염도)를 Setup에서 설정하여 측정시 자동 보상되므로 정확한 측정을 할 수 있다. (225D 모델만 해당)

Chapter I Introduction

Desktop DO/O₂/Temp Meter(215D)는 DO(mg/L), O₂(%) 그리고 Temperature(℃)를 화면에 표시한다.

Desktop DO/O₂/Air/Temp Meter(225D)는 DO(mg/L), O₂(%), Air 그리고 Temperature(℃)를 화면 에 표시한다.

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

O₂ : 대기 중 산소의 양을 기준으로 산소의 양을 % 단위로 나타낸다.

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

Automatic Temperature Compensation(ATC)

: 자동온도 보상은 반드시 (주)이스텍에서 제공하는 온도센서를 사용한다

■ 430C(Conductivity/Salinity/TEMP Meter)

측정시 factor(보상온도, 온도보상계수, Cell 상수)를 상세하게 분류하여 프로그램을 처리하므로 보 다 신뢰할 수 있는 data를 얻을 수 있다.

Desktop Conductivity/Salinity/Temp Meter(Model 430C)는 Conductivity, Salinity, Temperature (℃)를 화면에 표시한다.

Conductivity : 용액의 전도도를 나타낸다(단위 µS, mS).

Salinity : 측정된 전도도로부터 용액의 Salinity를 환산하여 표시한다(단위 ppt).

Temperature : 온도보상은 반드시 (주)이스텍에서 제공하는 온도센서를 사용하여 자동으로 온도 보상을 할 수 있다. Temperature probe가 연결되어 있을 경우 현재온도를 표시하고 연결되어 있지 않을 경우에는 25℃ 로 표시된다.





제 2 장 General Functions

Instrument Setup

Rear Panel



Power Source(전원공급)

Power Jack에 공급된 AC/DC Adaptor를 연결한다. (주)이스텍의 pH Meter는 DC 9V 300mA 이상 의 Adapter로 작동된다.

출하시에는 220V로 설정되어 있으니 110V 사용시에는 Voltage를 전환하여 사용한다.

전극 및 온도센서의 설치

이스텍에서 제공하는 pH 전극은 온도센서를 포함하고 있으므로 pH 전극을 Input에 삽입하고 온도 센서는 ATC에 삽입한다.

Recorder의 연결

Recorder를 사용할 경우에는 Banana Jack을 사용해서 Recorder에 연결한다.

Printer 및 통신 Cable의 연결

기기와 Printer 혹은 Computer를 RS232C Interface Cable로 연결하여 출력할 수 있다. 제 6 장의 Data-Log를 참조한다.



Key Function

pH/mV/TEMP Meter

	Model 720P
Power	Slope (
Reset Mode	Ready Meas -ure Cal Setup Select Enter Memory Out T
Key	Description
Power	전원 ON/OFF에 사용한다.
Reset	System을 초기화할 경우 사용한다.
Mode	측정하고자 하는 Mode 즉 pH 혹은 mV를 선택할 때 사용 한다.
Ready/Measure	Measure 상태에서 Ready 상태로 또는 Ready 상태에서 Measure 상태로 전환할 때 사용한다.
Cal	보정을 시작하고 보정 값을 입력시킬 경우와 보정중 초기화면으로 되돌리고자 할 경우에 사용한다.
Setup	날짜와 시간 및 온도 등을 설정한다.
Select	Setup에서 설정할 Data를 이동할 경우, 즉 cursor를 이동시킬 때 사용한다.
Enter	·Memory Clear할 경우
Slope	pH에서 Slope 상태를 표시한다.
Memory	·Measure 상태에서 Data를 기기에 저장할 경우 ·Ready 상태에서 기기에 저장된 Data를 검색할 경우 ·Memory 상태(Data Mode)에서 빠져나갈 경우 사용한다.
Out	·저장된 Data를 Print할 경우 ·Setup에서 빠져나갈 경우 사용한다.
Up(▲)	Setup과 Calibration에서 Data의 값을 증가시킬 경우 사용한다.
Down(▼)	Setup과 Calibration에서 Data의 값을 감소시킬 경우 사용한다.





pH/mV/ORP/TEMP Meter



Кеу	Description
Power	전원 ON/OFF에 사용한다.
Reset	System을 초기화할 경우 사용한다.
Mode	측정하고자 하는 Mode 즉 pH 혹은 mV를 선택할 때 사용한다.
Resolution	Display되는 Data의 정밀도를 변환하고자 할 때 사용한다. pH에서는 0.001/0.01/0.1의 정밀도를 가진다.
Ready/Measure	Measure 상태에서 Ready 상태로 또는 Ready 상태에서 Measure 상태로 전환할 때 사용한다.
Cal	보정을 시작하고 보정 값을 입력시킬 경우와 보정중 초기화면으로 되 돌리고자 할 경우에 사용한다.
Setup	날짜와 시간 및 온도 등을 설정한다.
Select	Setup에서 설정할 Data를 이동할 경우, 즉 cursor를 이동시킬 때 사 용한다.
Enter	·Memory Clear할 경우 ·Setup에서 선택한 항목으로 들어갈 경우에 사용한다.
Rel-mV	mV 측정시 사용하면 표시되는 현재의 값을 "0"으로 나타내어 표기한 다.
Slope	pH에서 Slope 상태를 표시한다.
Memory	·Measure 상태에서 Data를 기기에 저장할 경우 ·Ready 상태에서 기기에 저장된 Data를 검색할 경우 ·Memory 상태(Data Mode)에서 빠져나갈 경우 사용한다.
Out	·저장된 Data를 Print하거나 ·Setup에서 빠져나갈 경우 사용한다.
Up(▲)	Setup과 Calibration에서 Data의 값을 증가시킬 경우 사용한다.
Down(▼)	Setup과 Calibration에서 Data의 값을 감소시킬 경우 사용한다.

pH/ISE/mV/ORP/TEMP Meter

	Model 730P
Power	Slope Rel-mV
Reset Mode	Resolu -tion Ready Meas -ure Cal Setup Select Enter Memory Out Out
Key	Description
Power	전원 ON/OFF에 사용한다.
Reset	System을 초기화할 경우 사용한다.
Mode	측정하고자 하는 Mode 즉 pH, mV 혹은 ISE를 선택할 때 사용한 다.
Resolution	Display되는 Data의 정밀도를 변환하고자 할 때 사용한다. pH에서는 0.001/0.01/0.1의 정밀도를 가진다.
Ready/Measure	Measure 상태에서 Ready 상태로 또는 Ready 상태에서 Measure 상태로 전환할 때 사용한다.
Cal	보정을 시작하고 보정 값을 입력시킬 경우와 보정중 초기화면으로 되돌리고자 할 경우에 사용한다.
Setup	날짜와 시간 및 온도 등을 설정.
Select	Setup에서 설정할 Data를 이동할 경우, 즉 cursor를 이동시킬 때 사용한다.
Enter	·Memory Clear할 경우 ·Setup에서 선택한 항목으로 들어갈 경우에 사용한다.
Rel mV	mV 측정시 사용하면 표시되는 현재의 값을 "0"으로 나타내어 표기한 다.
Slope	pH 혹은 ISE에서는 Slope 상태를 표시한다.
Memory	·Measure 상태에서 Data를 기기에 저장할 경우 ·Ready 상태에서 기기에 저장된 Data를 검색할 경우 ·Memory 상태(Data Mode)에서 빠져나갈 경우 사용한다.
Out	·저장된 Data를 Print하거나 ·Setup에서 빠져나갈 경우 사용한다.
Up(▲)	Setup과 Calibration에서 Data의 값을 증가시킬 경우 사용한다.
Down(▼)	Setup과 Calibration에서 Data의 값을 감소시킬 경우 사용한다.



DO/O2/TEMP Meter



Key	Description
Power	전원 ON/OFF에 사용한다.
Reset	System를 소기와일 경우 사용한다.
Mode	측정하고자 하는 Mode 즉 DO 그리고 O₂를 선택할 때 사용한다.
Ready/Measure	measure 상태에서 ready상태로 또는 ready 상태에서 measure 상태로 전환할 때 사용한다.
Cal	보정을 시작하고 보정값을 입력시킬 경우와 보정중 초기화면으로 되돌리고자 할 경우에 사용한다.
Setup	Dissolved Oxygen의 측정에 앞서 조건을 설정해 주고자 할 경우 사용 한다. 날짜 및 시간과 온도 등을 설정한다.
Select	Setup에서 설정할 Data를 이동할 경우, 즉 cursor를 이동시킬 때 사 용한다.
Enter	Memory Clear할 경우에 사용한다.
Memory ₫	특정중 Data를 기기에 저장하거나 Ready 상태에서 기기에 저장된 Data를 검색할 경우와 Memory 상태에서 빠져나갈 경우 사용한다.
Out	저장된 Data를 Print하거나 Setup에서 빠져나갈 경우 사용한다.
Up(▲)	Setup과 Calibration에서 Data의 값을 증가시킬 경우 사용한다. Resolution을 감소하거나 증가시킬 때 사용한다.
Down(▼)	Setup과 Calibration에서 Data의 값을 감소시킬 경우 사용한다. Resolution을 감소하거나 증가시킬 때 사용한다.

DO/O2/Air/TEMP Meter



Кеу	Description
Power	전원 ON/OFF에 사용한다.
Reset	System을 초기화할 경우 사용한다.
Mode	측정하고자 하는 Mode 즉 DO, O₂, 그리고 Air를 선택할 때 사 용한다.
Resolution	Display되는 data의 정밀도를 변환하고자 _할 때 사용한다. 0.01과 0.1의 정밀도를 가진다.
Ready/Measure	measure 상태에서 ready상태로 또는 ready 상태에서 measure 상태 로 전환할 때 사용한다.
Cal	보정을 시작하고 보정값을 입력시킬 경우와 보정중 초기화면으로 되 돌리고자 할 경우에 사용한다.
Setup	Dissolved Oxygen의 측정에 앞서 조건을 설정해주고자 할 경우 사 용한다. DO 측정에 영향을 주는 Salinity 및 Altitude의 설정하고 날 짜 및 시간 등을 설정한다.
Select	Setup에서 설정할 Data를 이동할 경우, 즉 cursor를 이동시킬 때 사 용한다.
Enter	Memory Clear할 경우에 사용한다.
Memory	측정중 Data를 기기에 저장하거나 Ready 상태에서 기기에 저장된 Data를 검색할 경우와 Memory 상태에서 빠져나갈 경우 사용한다.
Out	저장된 Data를 Print하거나 Setup에서 빠져나갈 경우 사용한다.
Up(▲)	Setup과 Calibration에서 Data의 값을 증가시킬 경우 사용한다.
Down(▼)	Setup과 Calibration에서 Data의 값을 감소시킬 경우 사용한다.



Conductivity/Salinity/TEMP Meter



Key		Description		
Power		전원 ON/OFF에 사용한다.		
Reset	set System을 초기화할 경우 사용한다.			
Mode 측정하고자 ㅎ 용한다.		측정하고자 하는 Mode 즉 Conductivity 혹은 Salinity를 선택할 때 사 용한다.		
Ready/mea	asure	Measure 상태에서 Ready 상태로 또는 Ready 상태에서 Measure 상태로 전환 할 때 사용한다.		
Cal		보정값을 입력시킬 때 사용한다.		
Setup	ļ	날짜 및 시간, 현재 온도, 온도보상계수, Cell 상수, 보상온도, 보정액 (standard solution)을 입력할 경우 사용한다.		
Select	.د	Setup시 cursor의 위치를 이동시킬 경우와 은도보상의 유무를 결정할 때 사용한다.		
Enter	•S	Memory Clear할 경우와 etup에서 선택한 항목으로 들어갈 경우에 사용한다.		
Memory ∙N	leasure ∙R ∙N	상태에서 Data를 기기에 저장하거나 eady 상태에서 기기에 저장된 Data를 검색할 경우와 lemory 상태에서 빠져나갈 경우 사용한다.		
Out	τ. S·	H장된 data를 Print하고자 할 경우 사용한다. etup Mode에서 설정중이거나 설정을 모두 끝마쳤을 경우 Out key를 눌 러 이전 화면으로 되돌아간다.		
Up(▲)	색할 때	Setup Mode에서와 Data Mode(Memory)에서 data 값을 증가시키거나 검 사용한다.		
Down(▼)	색할 때	Setup Mode에서와 Data Mode(Memory)에서 data 값을 감소시키거나 검 사용한다.		

Display Description



pH/mV/TEMP, pH/mV/ORP/TEMP, pH/ISE/mV/ORP/TEMP Meter

Display		Function
рН		수소이온의 세기가 -2.000 ~ 19.999 pH의 범위에서 표시된다.
mV		각 이온이 나타내는 기전력의 크기를 말한다.
ISE		이온 측정 Mode임을 나타낸다.
ATC(℃)	온도계: 온도보:	가 연결되어 있으며 현재의 온도를 화면에 표시하고 자동으로 상을 실시하고 있음을 나타낸다.
MEAS		현재 Measure 상태임을 알려준다. MEAS가 사라지면 측정 대기(Ready) 상태임을 나타낸다.
CAL		Calibration 상태를 알려준다.
CAL 1 OK	번호에	해당하는 보정단계가 끝났음을 알려준다.
96 12 18 12:11		현재의 날짜와 시간을 나타낸다.
S		·Slope의 값을 나타낼 경우 표시된다. ·pH 보정중이나 측정중에 pH 값이 안정되면 화면에 표시한다.
DATA 01		Data(Memory) Mode로 들어갔을 때 즉, 저장된 data를 검색할 때표 시된다.
Err		보정중이나 또는 측정중 기기 또는 전극이나 Buffer가 이상이 생겨 정확한 측정을 할 수가 없을 경우에 Error message를 나타낸다.



DO/O2/TEMP, DO/O2/Air/TEMP Meter

Display		Function
DO	용존산소	으의 농도를 0.00 ~ 19.99 mg/L의 범위에서 표시된다.
O ₂		대기 중 산소의 양(20.9%)을 기준으로 % 단위로 나타낸다.
Ar		산소의 양을 백분율(%)로 나타낸다.
ATC(℃)	온도계기	· 연결되어 있으며 현재의 온도를 화면에 표시하고 자동으로 온도보상을 실시하고 있음을 나타낸다.
MEAS		현재 Measure 상태임을 알려준다. MEAS가 사라지면 측정 대기(ready) 상태임을 나타낸다.
CAL		Calibration 상태임을 알려준다
CAL 1 OK		번호에 해당하는 보정이 끝났음을 알려준다.
ALT		고도(Altitude)를 meter 단위로 나타낸다. Setup에서 표시된다.
SAL		염도(Salinity)를 ppt 단위로 나타낸다. Setup에서 표시된다.
DATA 01		기기에 저장된 Data의 번호를 나타낸다. Data(Memory) Mode로 들어갔을 때 표시된다.
96 11 12 11	1:15	현재의 날짜와 시간을 나타낸다.
Err		보정중이나 또는 측정중 기기 또는 Probe가 이상이 생겨 정확한 측정을 할 수가 없을 경우에 Error message(Err)가 발생한다.

Conductivity/Salinity/TEMP Meter

Display	Function	
COND	전도도가 0~199,999 µS/cm의 범위에서 표시된다.	
SAL	수용액의 염도가 ppt 단위로 표시된다.	
MEAS	현재 Measure 상태임을 알려준다. MEAS가 사라지면 측정 대기 상태임을 나타낸다.	
96 11 12 1	1:15 현재의 날짜와 시간을 나타낸다.	
25.0	보상온도가 25.0℃로 설정되어 있음을 나타낸다. 화면상단에 표시\	된다.
20.0	보상온도가 20.0℃로 설정되어 있음을 나타낸다. 화면 상단에 표시	된다.
DATA 01	기기에 저장된 DATA의 번호를 나타낸다. Data(Memory) Mode로 들어갔을 때 표시된다. 측정중인 data를 저장하였을 때 Data(Memory) Mode에서 표시된[구.
Setup	현재 Setup mode 상태임을 나타낸다.	

Electrode Structure 및 Electrode Storage

General pH Combination Electrode Structure



- 1. Electrode Body ; 전극의 몸체
- 2. Ag/AgCl or calomel electrode ; Reference Electrode(기준전극)
- 3. pH mono electrode ; Indicator Electrode(지시전극)
- 4. ATC ; 자동온도 보상센서
- 5. Reference Filling Solution ; Saturated KCI Solution(전해질용액)
- Glass Membrane ; 수소이온을 선택적으로 감응하는 막

pH Electrode Storage(전극의 보관)

전극의 보관은 (주)이스텍에서 제공하는 Cap Storage Solution을 사용하여 Membrane이 항상 젖은 상태로 보관한다.

Glass Electrode는 pH 4.00 Buffer 용액에 보관하고 Calomel(Hg/Hg₂Cl₂)과 Ag/AgCl reference electrode는 포화 KCl 용액에 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)

전국의 응답시간이 느리거나 안정된 Data를 측정하지 못할 경우 다음과 같은 방법을 사용하여 전국을 정상적으로 회복시킨다. 아래의 방법으로 전국의 문제점이 해결되지 않을 경우에는 새로운 전국을 구입해야 한다. 1. Salt성분의 제거 ① 0.1M HCI 과 0.1M NaOH를 준비한다. ② 0.1M HCI 용액에 약 5분간 전국을 넣어둔다. ③ 0.1M NaOH 용액에 약 5분간 전국을 넣어둔다. ④ 위의 2와 3 과정을 3번 반복한다. 증류수로 전국을 깨끗이 세척한다. 2. Oil/Grease 막의 제거 합성세제 또는 일반적인 세제를 사용하여 Oil/Grease막을 제거한 후 증류수로 세척한다. 3. Clogged Reference Junction(지시전국의 미세한 구멍이 막혀 있을 경우) 희석시킨 KCI 용액을 60~80℃ 정도로 가열한다. 여기에 전국을 10분 정도 넣어 둔다.

- 전극을 가열하지 않은 KCI 용액에서 냉각한다.
- 4. 단백질의 제거

단백질 분해효소인 10%의 펩신에 0.1M의 HCI을 첨가하여 pH 1-2로 맞춘 후 전극을 약 5분 정도 넣어두고 난 후 증류수로 전극을 세척한다.

Chapter II General Functions



DO Polarographic Probe Structure



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

DO Probe Storage(Probe의 보관)

- * 일반적으로 증류수에 전극을 보관하는 경우가 많은데 증류수에 전극을 보관할 경우 전극의 수명을 단축시키는 원인이 된다.
- * 장기간 사용하지 않을 경우에는 처음 전극을 구입할 때 제공되는 cap을 사용하여 보관하는 것이 이상적인 방법이다.

DO Probe Maintenance(유지보수)

(Probe Cleaning)

- * 전극의 응답시간이 느리거나 안정된 Data를 측정하지 못할 경우 다음과 같은 방법을 사용하여 전극을 정상적으로 회복시킨다.
- * Oil/Grease 막의 제거 ; 합성세제 또는 일반적인 세제를 사용하여 Oil/Grease막을 제거한 후 증류수로 세척한다.
- * Membrane에 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.

* Membrane이 손상되었을 때에는 새로운 Membrane으로 교체한다.

Conductivity Cell Structure



Conductivity Cell Storage(Cell의 보관)

- * Cell은 deionized water에 담가서 보관하는 것이 바람직하다.
- * 만약 Cell을 건조된 상태로 보관하였다면 사용하기 전에 약 5-10분 동안 증류수에 담가두었다가 사용한다.

Chapter II General Functions



Conductivity Cell Maintenance(Cell의 유지보수)

-Cell Cleaning-

전극의 sensing element에 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 cell을 담가 2-3분 동안 흔들어 cell을 세척 한다.
- · 다른 diluted acids (e.g. sulfuric acid, hydrochloric acid, chromic)는 aqua regia를 제외 한 오염물질을 세척하는데 사용된다.
- ·더 강한 세척제가 필요한 경우에, 50% isopropanol로 혼합된 hydrochloric acid를 사용한다.



제 3 장 Theory

pH(Power of Hydrogen)

What is pH?

pH는 용액에 존재하는 수소 이온(H⁺)의 농도를 말한다.

H⁺는 반응성이 매우 커서 홀로 존재할 수가 없으므로 H⁺는 물과 결합하여 더 안정한 hydronium ion, H₃O⁺를 만든다. 따라서 보통 H⁺(aq)는 H₃O⁺를 의미한다. pH는 프랑스어의 'puissance d'hydrogène(power of hydrogen)에서 유래하였으며, H₃O⁺농도를 나타내기 위해 사용되는 10의 지 수를 말한다. 용액의 pH는 수소 이온농도의 음의 상용대수(log)로써 정의한다.

pH = -logaH₃O⁺ 혹은 aH₃O⁺ = 10^{-pH}

매우 묽은 용액을 제외하고는 모든 용액에서 이온간의 상호작용이 존재하기 때문에 몰농도 대신 이온의 "활동도"를 사용하지만 매우 묽은 용액에서(이온세기<0.1)에서 몰농도와 활동도는 거의 같다.

물은 수소 이온과 수산화 이온으로 해리되고 다음식으로 관련된다.

H₂O ⇒ H⁺ + OH⁻ [H⁺][OH⁻] = 1.0×10⁻¹⁴ pH + pOH = pK_w = 14.00 여기서, pH = -log₁₀ a_{H+}0I고 pOH = -log₁₀ a_{OH}-0I다.

pH measurement

pH는 백금으로 이루어진 표준 수소 전극과 기준 전극을 사용하여 수소 이온의 활동도를 결정하지 만 수소 전극을 사용하는데 어려움이 있고 쉽게 깨지기 때문에 보통 silver/silver-chloride (Ag/AgCl) 혹은 calomel (Hg/Hg₂Cl₂) 기준전극을 보통 사용한다. 유리전극에서 발생하는 기전력은 pH에 비례하여 변화한다. 이러한 비례관계는 여러 완충용액의 pH에 따라 측정된 전위를 그래프로 그려 얻어진다.

a_H+와 같이 하나의 이온의 활동도를 측정할 수 없기 때문에 pH는 potentiometric scale로 정의된 다. 따라서 pH는 특별한 조성으로 이루어진 유리막 사이의 전위차로 측정된다. Membrane을 통해 발생하는 전위는 용액의 H⁺ 활동도에 따라 변화하고 안정한 기준전극을 기본으로 측정된다.

Nernst Equation

전위에 대한 pH 전극의 감응은 다음 식으로 설명된다.

$$E(mV) = constant - \frac{2.303RT}{nF} \log \frac{A_{red}}{A_{ox}}$$

이 식은 모든 전기화학적인 측정, 예를 들어 산화-환원 전위(ORP)와 이온을 측정하는데 이용된다. pH 유리 전극은 일정한 pH 값을 갖는 내부 완충용액이 들어 있으므로 membrane의 내부 표면의 전위는 측정하는 동안에도 일정하다. 전체 membrane 전위는 막의 내부와 외부의 전위차로 이루어 진다.

$$E_{obs}(mV) = E_r - \frac{2.303RT}{nF}(pH_x - pH_r)$$

Chapter III Theory

여기서, Eobs = 측정된 전위,

Er = 기준 전극의 전위에 관련된 전위,

pH_x = 측정된 pH,

- pHr = 기준 pH(내부 완충용액의 pH),
- R = 기체상수(8.314J/K·mol),
- T = 절대 온도(K),
- F = Faraday 상수(9.648×10⁴C/mol)
- n = 전하 (H⁺에 대해서는 1이다.)

이다.

R, F, n은 항상 일정하므로 시료의 온도에 따라 전위는 변화한다. 2.303RT/nF를 Nernst factor라 하고 이는 보통 전극의 기울기라 한다.

전극의 기울기

전극의 기울기는 검출되는 이온에 대한 전극의 감응을 의미한다.

용액의 온도 변화는 Nernst equation에 따라서 pH 유리전극의 출력 전압이 변화한다. 온도의 변화 에 따른 전극의 감응은 선형 함수이며, 대부분의 pH meter는 이러한 효과를 보상하도록 설계되었 다.

이상적인 전극은 25℃에서 59.16 mV/pH unit의 기울기를 갖는다.

Slope

 $E_{obs}-E_r/pH = 2.303RT/nF$

예를들어, 0℃일 경우, slope = 54.17 mV/pH unit 25℃일 경우, slope = 59.16 mV/pH unit 60℃일 경우, slope = 65.99 mV/pH unit 100℃일 경우, slope = 74.02 mV/pH unit



온도에 따른 전극의 기울기 변화

Chapter III Theory



기울기는 Automatic Temperature Compensation(ATC) probe로 수동 혹은 자동 보상되며 istek의 meter는 입력된 온도를 바탕으로 이론적인 기울기를 계산하여 percentage로 기울기를 표시한다. 예를 들어, 25℃에서 96% 기울기는 56.20mV/pH의 기울기와 같다.

완충용액과 시료의 pH 값은 화학평형이 온도에 의존하므로 온도에 영향을 받는다. 이것은 용액에 서 수소 이온의 활동도와 화합물의 이온화가 온도에 의존하기 때문이다.

pH Electrodes

pH Electrode는 glass sensing electrode와 reference electrode 두 부분으로 구성된다. 최근 reference electrode와 glass sensing electrode가 하나의 probe에 포함되어 있는 combination electrode와 온도 센서가 부착된 pH combination electrode가 이용되고 있다.

Reference electrodes

Silver/Silver Chloride(Ag/AgCl) electrode는 110℃까지 매우 안정하다.

Calomel(Hg/Hg₂Cl₂) electrode는 사용온도가 제한적(70℃까지 사용가능)이고 최근 환경문제로 인 하여 자주 사용하지 않는다. 그러나 단백질과 유기물질에서 주로 사용한다.

Reference electrode의 전해질로는 낮은 전기 저항을 가지는 농도가 짙은 용액을 사용한다. 또한 기준전해질과 측정하는 용액 사이에서 반응이 발생하지 않아야 한다.

·Glass sensing electrodes

전극의 감지 부분을 전극아래에 위치한 얇은 glass membrane이다. 전극을 용액에 넣으면 membrane의 표면이 수화되고 수소 이온 층이 형성될 때까지 금속 양이온이 수소이온으로 교환된다.

DO(Dissolved Oxygen)

Dissolved Oxygen(용존산소)은 물을 분석하는데 중요한 척도가 된다. 깨끗한 물에는 거의 포화에 가까운 산소가 녹아 있으나 가정하수, 공장폐수에 의해 오염된 물에서는 그 양이 점점 적어진다. 따라서 용존산소를 통해 오염정도를 알 수 있다. 용존산소는 오염된 물을 처리, 수생식물과 어패류 의 생육 그리고 하천의 자정작용 등에 절대적으로 필요하다.

물이 공기와 접촉되어 있을 때 표면에서의 산소의 양과 공기에서의 양이 같아질 때까지 공기로부 터 물이 산소를 흡수한다. 이 때, 물은 산소로 포화되었으며, 용존산소의 압력은 물위의 공기에서 의 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 pressure가 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.

Chapter III Theory

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.

lodometric 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 분 석하는데 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 membrane을 통해 확산하고 음극 표면에서 hydroxyl ion으로 환원된다.

음극 $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$

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

양극 Ag + Cl → AgCl + e

시료 속의 용존 산소량에 비례하여 전류가 흐르게 된다.

※ 측정시 유의사항

용존산소를 측정하는 동안, 음극(cathode)에서 산소가 환원됨에 따라 membrane에서 산소가 고갈 되므로, 실제값 보다 낮은 값이 읽혀지지 않도록 주의하여야 한다. 또한 자석교반기에 의한 교반속도가 큰 영향을 준다. 이는 용존산소의 공급속도에 관계되므로 meter에 표시되는 값이 안정한 속도를 설정하여 항상 일정하게 한다.

Conductivity

전도계수(Conductance)는 전기전류를 운반하는 능력을 나타내는 말이다. 이러한 능력은 이온이라 불리는 전하는 띤 입자(운반체)에 의해 전류가 전도되므로 전도도(Conductivity)는 운반체의 수와 이동도(mobility), 원자가(valence) 그리고 측정온도에 의존한다.

측정원리는 용액에 담겨있는 두 전극에 일정한 전압(voltage)을 가해주면 가한 전압이 전류를 흐르 게 하고, 이때 흐르는 전류의 크기는 용액의 전도도에 의존한다는 사실을 이용한 것이다. 다시 말 해서, 전해질의 전도도 측정은 보통 ohm의 법칙에 의해 두 평형 전극사이에서 용액의 저항을 측정 한다.

전도계수, G는 저항 R의 역수이다. 용액의 전도계수, G는 직접적으로 전극의 표면적에 비례하고 전극사이의 거리에는 반비례한다. 비례상수, k를 전도도(Conductivity)라 부른다.

Chapter III Theory

$G = k \frac{A}{L}$

$$k = G \frac{L}{A} = \frac{L}{R \cdot A} = C \cdot G = \frac{C}{R}$$

여기서, C는 cell상수(cm⁻¹), A는 전극의 표면적(cm²)이고 L은 전극간의 거리(cm)이다.

전도도 단위

전도도 S/cm, mS/cm, μS/cm (S: Siemens), 혹은 mho/cm, mmho/cm, μmho/cm로 나타낸다. 저항 ohm·cm, kohm·cm, Mohm·cm(ohm을 Ω으로 표시하기도 함)로 나타낸다. 1/ohm = 1 mho = 1000 mmhos = 1,000,000 μmhos S.I. units에서는 mho를 Siemens(S)로 나 타낸다.

전도도 측정 cell

전도도 cell은 cell의 형태. 위치, 전극의 크기에 따라 각각 자체의 cell 상수(cell constant)를 가지고 있으며, 이 cell 상수는 전도도 표준액(KCl 용액) 을 사용하여 정하거나 cell 상수가 알려진 다른 전도도 cell과 비교하여 정할 수 있고 일반적으로 기기 설명서에 distance 명시되어 있다. d = 1.0 cmArea A = 1.0 cm²보통 전도도를 측정하는 cell은 1 cm 거리에서 두 개의 1cm²의 표면으로 형성된다. 이론적인 cell은 C = 1.0 cm⁻¹의 cell 상수를 가진다. Cell 상수는 전극 면적와 전 극 사이의 거리의 함수 (length/area)이다. 0 0 전도도가 낮은 용액에서는 표면적이 크고 전극사이가 가 깝게 위치되어 있어야 하므로 cell 상수가 1.0 cm⁻¹보다 작은 cell을 선택하고 전도도가 높은 용액에서는 전극의 R

표준 cube cell (1 cm³)

표면적이 작으면서 두 전극의 사이가 멀어야 하므로 cell 상수가 0.1cm⁻¹보다 큰 cell을 선택하여 사용한다. 이와 같이, Cell은 측정하려는 용액의 전도도를 기본으로 하여 좀 더 유용한 것을 결정한 다.

표1. 0.01, 1.0 & 10.0 cm⁻¹의 cell 상수를 가지는 cell의 전도도 측정 범위

<u>Cell 상수</u>	<u>측정 범위</u>		
0.01	0.055 - 20	µS/cm	
0.1	0.5 - 200	µS/cm	
1.0	0.01 - 2	mS/cm	
10.0	1 – 200	mS/cm	

용액의 전도도는 보통 25℃로 나타내는데 이스텍의 Conductivity Meter는 20℃와 25℃의 보상온도 를 지닌다.

Chapter III Theory



온도보상

전해질 용액의 전도도는 측정온도, 용액의 농도와 조성에 의존한다. 온도계수는 일반적으로 2.10 %/℃를 사용하며 전해질 용액의 조성에 따라 변화하므로 측정 용액에 따라 선택한다.

표 2. 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% HCI	1.32
5% Sulfuric Acid	0.96
98% Sulfuric Acid	2.84
Sugar Syrup	5.64
0.01M KCI 1.97	

TDS (Total Dissolved Solid)

Total Solids는 시료를 증발시키고 주어진 온도에서 오븐을 건조시킨 후 용기에 남아있는 잔재물을 말한다. Total Solid는 filter를 하였을 때 조금 남는 "total suspended solids"와 filter를 통해서 모 두 빠져나가는 "total dissolved solids"를 포함한다. TDS는 45 µfilter를 통과하는 입자의 수량으로 정해진다.

전도도와 TDS의 관계

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

일반적으로 TDS는 전도도에 일정계수를 곱하여 정한다. 비중으로 정해진 계수는 0.55~0.9이 이고 보통 0.7을 사용한다. 이 factor는 측정용액의 조성과 측정온도에 의존한다. 상대적으로 값이 큰 factor는 염분이 있는 용액과 끓는 물에 필요한 반면, 값이 작은 factor는 산이나 연기성을 가질 때 적용한다.

TDS 단위는 mg/L(ppm)이다.

Chapter III Theory



Salinity

Salinity는 해수 1 kg 속에 녹아있는 총 염류의 중량이다. 단위는 ppt혹은 ⁰/₀₀ 이다. 해수에는 염소, 나트륨, 황산염, 마그네슘, 칼슘, 칼륨 등이 전체의 99.36%를 차지하므로 salinity가 낮고 높음에 상관없이 해수에 녹아 있는 원소의 구성비는 일정하다. 해양의 평균 salinity는 34.7 ppt이며 이는 해수 1 kg에 평균 34.7g의 염류(해수에 포함되어 있는 원소)가 포함되어 있다고 말 할 수 있다. 예를 들어, 태평양이 약 34.62 ppt이고 대서양은 약 34.90 ppt를 나타낸다. Salinity를 결정하는데 보통 Conductivity method를 이용한다. 이 salinity를 측정할 때 Practical Salinity Scale 1978을 사용하는데 이는 15℃에서 바닷물의 전도도는 용액 1 kg 내에 32.4356g KCI을 포함하는 KCI용액의 전도도와 같기 때문이다.

Chapter III Theory



제 4 장 Setup Functions

pH/mV/TEMP Meter (720P) pH/mV/ORP/TEMP Meter (725P) pH/ISE/mV/ORP/TEMP Meter (730P)

1. pH Mode에서의 Setup

Date/Time

SET	JP				
96	11	26	13	:	36

pH Mode의 초기화면에서 Setup key를 누르면 위의 그림과 같은 화면이 나타나고 Select key를 사용하여 년, 월, 시 분 등의 Data를 선택하여 ▲ 혹은 ▼ key를 사용하여 원하는 시간과 날짜를 입력한다.

Setup을 빠져나가고자 할 경우 Out key를 누르면 초기화면으로 되돌아간다.

온도 설정

기기에 표시되는 온도가 현재 온도와 다를 경우 다음 방법에 따라서 온도를 맞춘다. Date/Time 설정 후 Setup key를 두 번 누르면 아래와 같은 화면이 나타나고 ▲ 혹은 ▼ key를 사용하여 온도를 맞춘다.

SETUР 25.0 ℃

온도설정이 끝나면 Out or Setup key를 눌러 pH 초기화면으로 되돌아간다.

2. ISE Mode에서의 Setup (730P 모델만 해당)

표준용액 설정



Chapter IV Setup Functions



ISE Ready 상태에서 Setup key를 누르면 위의 그림과 같은 화면이 나타나고 Select key를 누르 면 순차적으로 표준용액이 1.00×10⁻², 1.00×10⁻¹, 1.00×10⁰, 1.00×10¹, 1.00×10², 1.00×10³으 로 화면에 나타나고 Enter key를 누르면 표준용액이 선택되어진다. 표준용액을 5 points까지 선택 할 수 있으며 보정시 선택된 표준용액이 화면에 나타난다. 조건설정이 모두 끝나면 Out key를 눌러 Setup Mode를 빠져나간다.

Memory Clear

기기가 전극으로부터 입력을 받지 못하는 경우나 시간이 잘못되어 있는 경우 혹은 Data Memory가 잘못되 어 있는 경우에 기기를 초기화한 후 사용한다. 또한 기타 원인을 잘 알지 못하는 경우나 system의 초기화 가 필요한 경우에도 아래의 방법으로 기기를 초기화한다. Memory Clear 하면 기기 내에 저장되었던 data나 Setup에서 설정된 모든 값이 삭제된다.

Mode key를 눌러 mV Mode로 전환한 후 Enter key를 누르면 입력된 값이나 저장된 data를 삭제 할 수 있다. Memory Clear를 하였을 경우 pH 초기화면이 다시 나타난다.

DO/O₂/TEMP Meter (215D) DO/O₂/Air/TEMP Meter (225D)

Altitude (225D 모델만 해당)

DO의 초기화면에서 Setup key를 누르면 아래와 같은 화면이 나타나고 ▲ 혹은 ▼ key를 사용하 여 Altitude를 설정한다.

단위는 50m씩 변화하며 Setup에서 설정된 고도는 보정 또는 측정시 자동 보상된다.

조건설정이 끝나면 **Out** key를 눌러 Setup을 빠져나가거나 **Setup** key를 다시 눌러 다음Setup을 설정한다.

ALT
0 "

Salinty (225D 모델만 해당)

Altitude를 설정한 후 Setup key를 누르면 Salinity 설정화면으로 들어간다.

SETUP	
SAL	0.0 _{ppt}

Chapter IV Setup Functions



위의 화면에서 ▲ 혹은 ▼ key를 사용하여 Salinity를 설정하고 이렇게 설정된 Salinity는 보정 또는 측정시 자동 보상된다. 조건설정이 끝나면 Out key를 눌러 Setup을 빠져나가거나 Setup key를 다시 눌러 다음Setup을 설정한다.

Date/Time

Salinity 설정이 끝난 후 Setup key를 누르면 날짜/시간을 입력할 수 있는 다음 화면이 표시된다. Select key를 사용하여 년, 월, 시 분 등의 항목을 선택하여 ▲ 혹은 ▼ key를 사용하여 원하는 시 간과 날짜를 입력한다.



조건설정이 끝나면 Out key를 눌러 Setup을 빠져나가거나 Setup key를 다시 눌러 다음Setup을 설정한다.

온도 설정

Date/Time 설정 후 Setup key를 누르면 온도를 설정할 수 있는 다음 화면이 나타난다. ▲ 혹은 ▼ key를 사용하여 온도를 설정한다.



온도설정이 끝나면 Out or Setup key를 눌러 DO 초기화면으로 되돌아간다.

Memory Clear

기기가 전국으로부터 입력을 받지 못하는 경우나 시간이 잘못되어 있는 경우 혹은 memory가 잘못되어 있는 경우에 기기를 초기화한 후 사용하면 된다. 또한 기타 원인을 잘 알지 못하는 경우나 system의 초기화 가 필요한 경우에도 아래의 방법으로 기기를 초기화한다. Memory Clear를 하면 기기 내에 저장되었던 data나 Setup에서 설정된 모든 값이 삭제된다.

Mode key를 눌러 O₂ Mode로 전환하여 Enter key를 누르면 입력된 값이나 저장된 data를 삭제할 수 있다.

Chapter IV Setup Functions

<u>Desktop</u>



Conductivity/Salinity/TEMP Meter

Date/Time 설정

Conductivity의 ready 상태에서 Setup key를 누르면 아래와 같은 화면이 나타난다.

SET	UP			
	96 11	26	13:	36

Select key를 눌러 입력하고자 하는 항목을 선택한 후 ▲ 과 ▼ key를 이용하여 설정한다. 만약 다음 Setup을 입력하지 않고 Setup을 빠져나갈 경우 Out key를 누른다.

온도보상계수(Temperature Coefficient) 설정

Date/Time 설정 후 Setup key를 다시 한 번 누르면 온도보상계수를 설정할 수 있는 Setup Mode 가 화면에 표시된다. 즉 Conductivity ready 상태에서 Setup key를 두 번 누르면 다음과 같은 화 면이 나타난다.

단위는 %/℃이며 기본적으로 2.1 %/℃로 설정되어 있다.

▲ 과 ▼ key를 누르면 0.1단위로 증감되고 측정하는 용액에 적합한 온도보상계수를 설정한다.

온도 계수 (25-50℃에서)[전도도의 %변화/℃]		
8 액	%/C	
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	

만약 다음 Setup을 입력하지 않고 Setup을 빠져나갈 경우 Out key를 누른다.

Chapter IV Setup Functions





Cell 상수 설정

측정에 사용하는 Cell의 상수를 입력하여 정밀한 측정을 한다. 온도 보상 계수 설정이 끝난 후 Setup key를 다시 누르면 Cell 상수가 다음과 같이 표시된다.

SETUP	
	1.0

Cell 상수는 0.01, 0.1, 1.0, 10.0, 100.0으로 이루어져 있으며 ▲ 과 ▼ key를 이용하여 설정한다.

보정용액 설정

Cell 상수 설정이 끝난 후 Setup key를 더 누르면 보정용액을 설정할 수 있는 다음과 같은 화 면이 나타난다.

SETUP CAL	
1413 µs	

보정용액은 146.9µS, 1413µS, 6.67mS, 12.9mS, 111.9mS로 이루어져 있으며 **Select** key를 이용 하여 값을 설정하고 만약 다른 보정액을 사용할 경우 ▲ 과 ▼ key를 이용하여 값을 변경한다.

KC1의 농도(M)	전도도(K)
0.001	146.90 µS/cm
0.01	1413.0 µS/cm
0.05	6.67 mS/cm
0.1	12.89 mS/cm
1	111.90 mS/cm

보상온도 설정

보정용액 설정 후 Setup key를 더 누르면 보상온도를 설정할 수 있는 다음과 같은 화면이 나타난 다.

SETUP	
	25.0

보상온도는 20.0℃와 25.0℃가 있으며 ▲ 과 ▼ key를 이용하여 설정한다.

Chapter IV Setup Functions

현재 온도 설정

보상온도 설정 후 Setup key를 누르면 현재 온도가 표시되고 온도가 실제 온도와 차이가 있을 경 우 ▲ 과 ▼ key를 이용하여 설정한다.



조건을 설정한 후 Setup을 빠져나갈 경우 Out 혹은 Setup key를 누른다. Setup 설정 중 초기화면으로 되돌아가고자 하는 경우에는 Out key를 누른다.

Memory Clear

기기가 전극으로부터 입력을 받지 못하는 경우나 시간이 잘못되어 있는 경우와 Memory가 잘못되어 있는 경우에 기기를 초기화한 후 사용한다. 또한 기타 원인을 잘 알지 못하는 경우나 system의 초기화가 필요한 경우에도 아래의 방법으로 기기를 초기화한다.

Mode key를 눌러 Salinity Mode로 변환한 후 Enter key를 누르면 입력한 모든 조건들이나 저장 된 data를 삭제할 수 있다.

Chapter IV Setup Functions



제 5 장 Calibration and Measurement

pH/mV/TEMP Meter (720P) pH/mV/ORP/TEMP Meter (725P) pH/ISE/mV/ORP/TEMP Meter (730P)

pH Calibration and Measurement

pH 보정은 자동보정과 수동보정 두 가지가 있다. 자동보정은 pH 4.00, 7.00, 10.00으로 되어 있다. 1 point 보정은 할 수 없으며 1 point 보정 후 **Cal** key를 누르면 Error message가 표시되며 **Reset** key를 누르거나 다음 buffer에 전극을 넣고 **Measure** key를 눌러 보정을 계속 한다.

준비작업

- * 전원을 공급한다.
- * 전극과 ATC를 측정기기에 연결한다.
- * 측정에 필요한 용액(Buffer)과 자석교반기 등을 준비한다.

Auto Calibration(자동보정)

(1) CAL 1(Setting Buffer1)의 보정

* pH Ready 상태에서 Cal key를 누르면 아래의 그림과 같은 화면이 나타난다.



- * 전극을 증류수로 세척하고 물기를 제거한 후 첫 번째 보정액(CAL 1)에 넣는다.
- * 용액을 잘 혼합하면서(자석교반기 사용) Measure key를 누른다.

CAL 1	MEAS
	4.09
ATC	25.0℃
pН	

* 위의 그림과 같이 화면 상단에 MEAS가 표시되고 보정용액의 pH가 화면에 나타난다. * 측정되는 pH 값이 안정되면 화면의 좌측에 "S"라는 글자가 표시된다.

	CAL 1	MEAS
S	4	.09
	ATC	25.0℃
	рН	

Chapter V Calibration & Measurement



* Cal key를 누르면 CAL 1 OK message가 화면 상단에 표시된다.(자동설정)



* CAL1의 보정이 끝났다는 화면이다.

(2) CAL 2에서 CAL 3까지의 보정

- * CAL 2에서 CAL 3까지의 보정방법은 CAL 1과 같다.
- * 3 points 보정이 끝나면 pH 초기화면으로 자동적으로 전환된다.
- * 2 points 보정 후 Cal key를 다시 한 번 누르면 pH 초기화면으로 전환된다.

보정이 끝나면 시료에 pH 전극을 넣고 Measure key를 누른다.



pH 측정도중 Mode key를 다시 한 번 누르면 측정되는 기전력(전위, mV)을 알 수 있다.



Manual Calibration(수동보정)

(1) CAL 1(Setting Buffer1)의 보정

* pH Ready 상태에서 Cal key를 누르면 아래의 그림과 같은 화면이 나타난다.



Chapter V Calibration & Measurement

- * 전극을 증류수로 세척하고 물기를 제거한 후 첫 번째 보정액(CAL 1)에 넣는다.
- * 용액을 잘 혼합하면서(자석교반기를 사용한다) Measure key를 누른다.



- * 위의 그림과 같이 화면 상단에 MEAS가 표시되고 보정용액의 pH가 화면에 나타난다.
- * 측정되는 pH 값이 안정되면 화면의 좌측에 "S"라는 글자가 표시된다.

	CAL 1	MEAS
S	4.09)
	ATC 25.0°	Ċ
m	рH	

* 값이 안정되면 ▲ 혹은 ▼ key를 사용하여 사용하는 buffer의 pH에 값을 맞춘다. 이 때 자동보정에서 수동보정으로 전환되며 화면 하단에 "m"이 표시된다.

* Cal key를 누르면 CAL 1 OK message가 화면 상단에 표시된다.(자동설정)



* CAL1의 보정이 끝났다는 화면이다.

(2) CAL 2에서 CAL 5까지의 보정

	CAL 2		
	4	.00	
	ATC	25.0℃	
m	pН		

- * CAL 2에서 CAL 5까지의 보정방법은 CAL 1과 같다.
- * 3 points 보정이 끝나면 pH 초기화면으로 자동적으로 전환된다.
- * 2 혹은 3 points 보정 후 Cal key를 다시 한 번 누르면 pH 초기화면으로 전환된다.

Chapter V Calibration & Measurement



보정이 끝나면 시료에 pH 전극을 넣고 Measure key를 누른다.

	MEAS	3
S	6.58	
	atc 25.0℃	
m	рН	

pH 측정도중 Mode key를 다시 한 번 누르면 측정되는 기전력(전위, mV)을 알 수 있다.

		MEAS
		25.0
	ATC	25.0℃
mV		



ISE Calibration and Measurement (730P 모델)

* pH에서와 마찬가지로 1 point 보정을 할 수 없다.

(1) 준비작업

- * 전원을 공급한다.
- * 전극과 ATC를 측정기기에 연결한다.
- * 측정에 필요한 용액과 자석교반기 등을 준비한다.
- * 보정액은 Setup에서 설정한다.(ISE Setup 참조)
- * 보정은 자동으로 낮은 농도에서 높은 농도 순서로 시행한다.

(2) CAL 1(Setting Buffer1)의 보정

* pH Ready 상태에서 Cal key를 누르면 Setup에서 설정된 표준용액이 아래의 그림과 같은 화면이 나타난다.



- * 전극을 증류수로 세척하고 물기를 제거한 다음 화면에 나타난 첫 번째 보정액(CAL 1)에 전극을 넣는다.
- * 용액을 잘 혼합하면서(자석교반기 사용) Measure key를 누른다.



- * 위의 그림과 같이 보정용액 속의 이온농도 세기가 mV로 화면에 표시된다.
- * mV 값이 안정되면 **Cal** key를 누른다.



* CAL1의 보정이 끝났다는 화면이다.

Chapter V Calibration & Measurement

(3) CAL 2에서 CAL 5까지의 보정



* CAL 2에서 CAL 5까지의 보정방법은 CAL 1과 같다.

* Setup에서 설정된 보정이 모두 끝나면 ISE 초기화면으로 자동적으로 전환된다.

* 2, 3 혹은 4 points 보정 후 Cal key를 다시 한 번 누르면 ISE 초기화면으로 전환된다.

보정이 끝나면 시료에 이온 전극을 넣고 Measure key를 누른다.







Slope Feature & Functions

1. pH Slope



pH 보정을 한 후 전극(Electrode)의 기울기 즉 Slope를 알고 싶을 경우 Slope & Rel mV key 를 누르면 화면에 표시된 후 없어진다.

Slope를 기준으로 오차(%)를 알 수 있고 전극의 교환시기를 파악할 수 있다. Slope는 보통 80%에서 120% 이내의 값이어야 하고 이 범위를 벗어나면 오차가 크기 때문에 보정을 다시 한다.

2. ISE Slope



ISE 보정을 한 후 전극(Electrode)의 기울기 즉 Slope를 알고 싶을 경우 **Slope & Rel mV** key를 누르면 그림과 같은 화면에 표시된 후 없어진다. Slope는 mV로 표시되며 Slope를 기준으로 각 이온전극의 오차(%)를 알 수 있고 이온전극의 교환시기를 파악할 수 있다.



Millivolt / Relative Millivolt Measurement

mV Mode는 전위차 적정(ORP 측정)을 할 경우와 보정 곡선을 얻고자 할 경우에 주로 사용한다.

1. Millivolt

Millivolt는 **Mode** key를 눌러 mV Mode로 전환한 다음 **Measure** key를 누른다. mV는 -1999.9 ~ +1999.9 mV의 범위에서 0.1mV의 Resolution으로 표시된다. 측정시 화면은 아래의 그림과 같다.

		MEAS
	2	23.0
	ATC	25.0℃
mV		

또한 pH와 Ion 측정중에 **Mode** key를 누름으로써 각 pH나 Ion에 해당하는 mV를 측정할 수 있다.

2. Relative Millivolt

mV mode의 measure 상태에서 Slope & Rel mV key를 누르면 현재 측정되고 있는 mV 값을 기 준("0"으로 변환)으로 mV를 표시하고 아래의 그림과 같이 화면에 나타나며 변화되는 mV를 측정한 다.

Relative millivolt는 -1999.9 ~ +1999.9 mV의 범위에서 0.1mV의 Resolution으로 표시된다.



mV로 전환시에는 Mode key를 누르면 실제 측정되고 있는 기전력 즉 mV가 화면에 나타난다.





DO/O₂/TEMP Meter (215D) DO/O₂/Air/TEMP Meter (225D)

※ Polarographic 전극을 사용하므로 polarization 시간이 필요하다. 안정화되는데 몇 분이 소요된다.

필요한 용액

- · 증류수를 준비한다.
- ·DO가 Zero인 용액

제조방법 : BOD병 1개에 0.5g-CoCl₂와 5g-Na₂SO₃를 넣고 증류수를 가득 채운다. 마개를 닫고 잘 흔들어 용액을 혼합한다.

· DO가 포화된 용액

제조방법 : 비이커나 BOD 병에 기포 발생기를 넣고 최소한 30분 이상 산소를 포화시킨 다. BOD병에 포화된 용액을 넣고 공기와 접촉을 막아 포화용액을 준비한다.

DO Mode의 보정 및 측정

(1) Zero(CAL 1)의 보정(정밀한 측정을 할 경우에 사용) ·Cal key를 누르면 아래의 그림과 같은 보정화면이 나타난다.



·DO 전극을 증류수로 세척하고 물기를 제거한 후 준비된 첫 번째 Zero 보정액에 넣는다. ※주의사항 : 전극을 BOD병에 넣고 Zero 용액을 공기와 접촉을 차단해야한다.

·Measure key를 누른다.



·앞의 그림과 같이 Zero 보정용액의 DO를 화면에 나타낸다.

·DO 값이 안정되면 **Cal** key를 누른다. "CAL 1 OK" 라는 Message가 화면에 나타나면 첫 번째 보정이 끝났다는 것을 나타낸다.

Chapter V Calibration & Measurement





(2) Zero(CAL 1)의 보정(일반적인 방법) ·기기에서 전극을 분리시킨 후 **Measure** key를 누른다.

CAL	_ 1	MEAS
	\frown	$\cap \cap$
	U	
ATC	25	.0°C
D)	

·기계적인 Zero 값이 화면에 나타난다. ·DO 값이 안정되면 **Cal** key를 누른다.



·위의 그림과 같이 "CAL 1 OK" 라는 Message가 화면에 나타나고 Zero 보정이 끝났다는 것을 나타낸다.

(3) 포화용액(CAL 2)의 보정

·아래의 그림과 같이 Zero의 보정이 끝나고 준비되어진 포화용액에 Probe를 공기와의 접촉을 최소화하여 빠르게 삽입하여 Measure key를 누른다.

CAL 2	MEAS
8.2	21 mg/L
^{⊾tc} 25.0 DO	ЭС

·값이 안정되면 Cal Key를 누른다. Setup에서 설정된 고도와 염도를 보상하여 자동으로 DO 값이 보정된다.

Chapter V Calibration & Measurement



CAL	2 OK	MEAS
R	2	Q "
U		♥ mg/L
ATC	25.0°	C
DO)	

·보정이 끝나면 자동으로 DO 초기화면으로 전환된다. ·측정하고자 하는 수용액 또는 대기 중에 Probe를 넣고 **Measure** key를 누른다.

		MEAS
	8.5	mg/L
ATC	25.0℃	
D	2	

·Resolution key를 누르면 resolution을 변화시킬 수 있다.

MEAS 8.52 mg/L ^{ATC} 25.0℃ DO

·Data가 안정되면 기록하거나 Memory key를 눌러 저장한다.

O2 Mode의 보정 및 측정

(1) 포화용액(CAL 2)의 보정
·DO 초기화면에서 Mode key를 눌러 O₂ Mode로 화면을 전환한다.
·Probe를 깨끗한 증류수를 사용하여 세척하고 Membrane의 물기를 제거한다.
·Probe를 공기의 흐름이 좋은 대기 중에 놓는다.
·Cal key를 누르면 다음과 그림과 같은 보정화면이 나타난다.

CAL	-
	0.0 %
ATC	25.0℃
	O2

·Measure key를 누른다.







·값이 안정되면 **Cal** key를 누르면 Setup에서 설정된 고도를 보상하여 자동으로 O₂ 값을 보정한다.

·아래의 그림과 같이 "CAL OK" 라는 Message가 화면에 나타난다.

CAL	. OK	MEAS	
	20	.9	%
ATC	25.0	്	
	O2		

·보정이 끝나면 자동으로 O2 초기화면으로 전환된다. ·측정하고자 하는 수용액 또는 대기 중에 Probe를 넣고 Measure key를 누른다.

·Data가 안정되면 기록하거나 Memory key를 눌러 저장한다. ·DO 측정 중에 Mode key를 눌러 O₂를 측정할 수 있다.

Air Mode에서 보정 및 측정 (225D 모델만 해당)

·DO 초기화면에서 **Mode** key를 두 번 눌러 다음의 그림과 같이 Air Mode로 화면을 전환 한다.

	0.0	%
ATC	25.0℃	Ar

(1) 포화용액(CAL 2)의 보정

·DO 초기화면에서 **Mode** key를 두 번 눌러 Air Mode로 화면을 전환한다. ·Probe를 깨끗한 증류수를 사용하여 세척하고 Membrane의 물기를 제거한다.

Chapter V Calibration & Measurement



·Probe를 공기의 흐름이 좋은 대기 중에 놓는다. ·Cal key를 누르면 다음과 그림과 같은 보정화면이 나타난다.

%
٩r

·Measure key를 누른다.

CAL	-	MEAS
	98	9 %
ATC	25.0 ໍ	С
		Ar

·값이 안정되면 **Cal** key를 누르면 Setup에서 설정된 고도를 보상하여 자동으로 Air 값을 보정한다.

·아래의 그림과 같이 "CAL OK" 라는 Message가 화면에 나타난다.



·보정이 끝나면 자동으로 Air 초기화면으로 전환된다. ·측정하고자 하는 수용액 또는 대기 중에 Probe를 넣고 **Measure** key를 누른다.



·Data가 안정되면 기록하거나 **Memory** key를 눌러 저장한다. ·DO 혹은 O₂ 측정중에도 **Mode** key를 눌러 Air를 측정할 수 있다.

Conductivity/Salinity/TEMP Meter (430C)

(1) Conductivity Mode에서 보정 및 측정

1) 보정방법

(1) Cell을 깨끗한 증류수를 사용하여 세척하고 물기를 제거한다.

(2) Setup에서 설정된 보정액을 교반기를 사용하여 잘 혼합하면서 Cell을 보정액에 넣는다. 제 4장 Setup Functions의 보정용액 설정 란을 참고한다.

(3) Conductivity Ready 상태에서 Cal key를 누르면 다음 화면이 나타난다.



- (4) Measure key를 누르고 수용액의 전도도를 측정한다.
- (5) 측정되고 있는 그림은 아래의 그림과 같다.



(6) 측정값이 안정되면 Cal key를 누른다. 아래의 그림은 보정액을 146.9µS로 설정하였을 경우이다.



(7) 보정이 완료되면 "CAL OK" message가 표시되고 초기화면으로 전환된다.

2) 시료측정

Cell을 증류수로 세척하여 물기를 제거한 후 측정하고자 하는 시료에 Cell을 넣고 **Measure** key를 누른다.

측정된 Data가 안정되면 Memory key를 눌러 Data를 저장한다.

※ 보정에서는 TC, 즉 온도보상계수가 측정되는 온도와 선택된 standard solution 에 따라 자동으로 변화된다. 일반적으로 KCI 용액에서 1.96 %/℃의 값을 갖는다. 따라서 보정을 완료한 후 표준용액을 측정할 경우에는 TC를 1.9 ~ 1.96에 맞추어 측정한다.

Chapter V Calibration & Measurement



·측정중 혹은 측정하기 전 Setup에서 설정된 온도보상을 하지 않고 현재온도에서의 전도도를 읽고자 할 경우 Select key를 누른다. 화면 상단에 표시되었던 보상온도인 25.0이 지워지고 현재측정온도에서의 전도도가 표시된다. 현재 온도가 25℃이므로 25℃로 보상된 전도도와 같은 값이 측정된다.

	_
MEAS	
$146.9_{\mu S}$	
25.0℃	
COND	

전도도 측정중에도 salinity 측정이 가능하다.

MEAS 상태에서 **Mode** key를 누르면 salinity가 측정된다.

(2) Salinity Mode에서 측정

Mode key를 눌러 Conductivity Mode에서 Salinity Mode로 전환하여 **Measure** key를 누른다. Display에 나타나는 값은 20.0℃로 보상된 salinity이다.

SAL	MEAS
	1 .0
	20.0℃



제 6 장 Data-Log

Memory Data-Log

- * 수동으로 Memory key를 누름으로서 Data를 저장한다.
- * 측정중인 Data를 저장하면 아래의 그림과 같이 Data가 순차적으로 저장된다.



- * 기기에서 Printer로 출력하고자 할 경우에는 (주)이스텍에서 제공하는 Printer를 이용하여 출력 할 수 있다. 기기 내에 저장된 Data를 Printer로 출력하고자 할 경우 Memory key를 눌러 Data(Memory) Mode로 들어가 ▲ 혹은 ▼ key로 저장된 data를 검색하여 Out key를 누르면 Data가 출력된다.
- * 아래의 그림은 Printer로 출력된 상태이다.

[DATA MODE] Number : 7 Date & Time [96/12/18 12:11] pH : 7.09 ATC : 25.0℃ [DATA MODE] Number : 3 Date & Time [96/11/26 11:15] DO : 8.5 mg/L ATC : 25.0℃

[DATA MODE] Number : 7 Date & Time [96/12/18 12:11] conductivity : 146.9 µS Tref : 25.0℃

Chapter VI Data-Log

<u>Desktop</u>



제 7 장 Remote Control

pH/mV/TEMP, pH/mV/ORP/TEMP, pH/ISE/mV/ORP/TEMP Meter

기기는 PC나 다른 RS232C의 통신장치로 원격제어 할 수 있다.

기기를 Ready 즉, 측정대기상태에서 기기와 컴퓨터사이의 통신 Cable을 연결한 다음 Computer의 통신 Program을 실행시킨 후 Enter key를 누르면 Remote Control이 작동된다. 기기에 나타나는 화면은 아래와 같고 Remote Control시 기기의 Key button 작동하지 않는다.



통신 Program에서 아래와 같이 입력하고 ☑ 하면 원격제어명령의 도움말 Computer의 화면에 나타난다.

ISTEK-pH>help ⊡

Remote Control Command는 아래와 같고 "help"를 입력하면 아래의 그림과 같은 message가 화면에 나타난다.

:	Command List:
1. exit	: Remote Control Exit
	(Remote Control Mode를 탈출한다)
2. ph	: pH Read
	(pH 값을 읽는다)
3. mv	: mV Read
	(mV 값을 읽는다)
4. ion	: Ion Read
	(Ion 값을 읽는다)
5. temp	: Temperature Read
	(현재의 온도를 읽는다)
<i>6. all</i>	: pH, mV, Temperature 즉 현재의 측정중인
	Data를 mV와 온도를 함께 읽는다.
7. data	: 기기에 저장된 Data를 읽어낸다.
8. help	: Command Help Message

통신 Program 이야기를 예로 들었다. 아래의 그림의 Computer 화면을 기준으로 설명하였다.

ISTEK>pH/Ion Remote Control Mode ISTEK>data 🖾 Data Reading No:

Chapter VII Remote Control





기기에 저장된 Data를 보고자 할 경우 Data를 입력하면 "Data Reading No :" 라는 Message가 나 온다. Data Number를 입력하면 아래와 그림과 같은 기기에 저장된 내용이 화면에 나타나고 화면 갈무리로 저장하거나 기록하여 사용한다.

[DATA Date &	<i>MODE]</i> <i>Time :</i>	Number : 3 [96/11/26 11:15]
pH	:	7.023
ATC	:	25.0 °C

아래의 그림은 측정중인 pH 값을 나타낸다.

ISTEK>pH 🖻 pH : 7.023

DO/O2/TEMP, DO/O2/Air/TEMP Meter

기기는 PC나 다른 RS232C의 통신장치로 원격제어 할 수 있다.

기기를 측정대기(ready) 상태에서 기기와 컴퓨터사이의 통신 Cable을 연결한 다음 Computer의 통신 Program을 실행시킨 후 Computer keyboard의 **Enter** key를 누르면 Remote Control이 작동된다.

기기에 나타나는 화면은 아래와 같고 Remote Control시 기기의 Key button은 작동하지 않는다.



통신 Program에서 아래와 같이 입력하고 ☑ 하면 원격제어명령의 도움말 Computer의 화면에 나 타난다.

Remote Control Command는 아래와 같고 "help"를 입력하면 아래의 그림과 같은 message가 화 면에 나타난다.

Chapter VII Remote Control



:	Command List:
1. DO	: Read DO
	(용존산소 값을 읽는다)
2. 02	: Read O2
	(02 값을 읽는다)
3. Air	: Read Air
	(Air 값를 읽는다)
4. temp	: Read temperature
	(온도를 읽는다)
5. data	: Read the stored data in meter.
	(기기에 저장된 Data를 읽어낸다)
6. help	: Command Help Message
7. exit	: Exit Remote Control
	(Remote Control Mode를 빠져나간다)

통신 Program 이야기를 예로 들었다. 아래의 그림의 Computer 화면을 기준으로 설명하였다.

ISTEK>DO Remote Control Mode ISTEK>data 🖻 Data Reading No:

위의 그림은 기기에 저장된 Data를 보고자 할 경우 Data를 입력하면 "Data Reading No :" 라는 Message가 표시된다. Data Number를 입력하면 아래와 그림과 같은 기기에 저장된 내용이 화면에 나타나고 화면 갈무리로 저장하거나 기록하여 사용한다.

[DATA MODE] Number : 3 Date & Time : [96/11/26 11:15] DO : 8.5 ATC : 25.0 'C

아래의 그림은 측정중인 DO 값을 나타낸다.

ISTEK>DO 🖃 DO : 8.5

Chapter VII Remote Control



Conductivity/Salinity/TEMP Meter

·기기는 PC나 다른 RS232C의 통신장치로 원격제어를 할 수 있다.

·기기와 컴퓨터 사이의 통신 Cable을 연결한 다음 Computer의 통신 Program을 실행시킨 후 Ready 상태에서 keyboard의 Enter key를 누르면 Remote control이 작동된다.

·기기에 나타나는 화면은 아래와 같고 기기의 key button은 작동하지 않는다.



·통신 program에서 아래와 같이 입력하고 덷하면 원격제어명령어가 monitor에 나타난다.

ISTEK>help 🖃

Remote Control Command는 아래와 같다.

:	Command List:
1. exit	: Remote Control Exit
2. cond	: Conductivity Read
3. sal	: Salinity Read
4. temp	<i>: Reference Temperature Read</i>
5. data	; the data stored in meter Read
6. help	: Command Help Message Display

ISTEK>Conductivity Remote Control Mode ISTEK>data 🖃 Data Reading No:

·위의 그림은 기기에 저장된 Data를 Computer를 통해 보고자 할 경우 Data를 입력하면 "Data Reading No :"라는 Message가 나오고 Data Number를 입력하면 아래의 그림과 같이 기기에 저장된 내용이 화면에 표시되고 화면 갈무리로 저장하거나 기록하여 사용한다.

[DATA MODE] Number : 7 Date&Time : [96/12/18 12:11] Conductivity : 146.9 uS Tref : 25.0 'C TEMP: 25.0'C

·아래의 그림은 측정중인 conductivity 값을 나타낸다.

ISTEK>cond ₽ Conductivity : 146.9 uS

Chapter VII Remote Control



제 8 장 Troubleshooting & Error Description

* Error의 주된 원인을 기준으로 서술하였다.

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

pH/mV/TEMP, pH/mV/ORP/TEMP, pH/ISE/mV/ORP/TEMP Meter

원인을 알지 못하는 경우 - Memory Clear를 하여 저장된 모든 data를 삭제한다.						
발생문제	가능한 요인	해결방법				
화면에 문자가 표시되지 않는다.	Meter의 power가 꺼져 있다.	Power key를 누른다.				
		Battery가 바르게 연결되었는지 확인한다.				
보정도중 측정값을 입력 하기 위해 Cal key를 눌렀을 때 Error가 발생 하다	<i>전극이 올바르게 연결되</i> 어 있지 않다.	전극과 온도센서가 올바르게 연 결되어 있는지를 확인한다. Instrument Setup을 참조한다.				
<u> </u>		새로운 Buffer를 사용하여 보정 을 다시 한다.				
측정중 Error가 발생한 다.	pH와 mV의 측정범위를 벗어남.	전극과 온도센서가 올바르게 연 결되어 있는지 확인한다.				
		보정을 다시 한다.				

Setup Functions의 Memory Clear를 참조한다.

DO/O2/TEMP, DO/O2/Air/TEMP Meter

발생문제 - 전극의 응답시간이 느리거나 안정된 Data를 측정하지 못할 경우 해결방법

- * Membrane에 기포가 생기면 정확한 측정을 할 수가 없으므로 기포를 제거한다. Membrane 내부에 기포가 생겼을 경우에는 Filling Solution 다시 채우고 probe를 톡톡 두드 려서 기포를 없앤 후 전극을 조립하여 측정한다.
- * Membrane이 손상되었을 때에는 새로운 Membrane으로 교체한다. Membrane 교체방법은 probe manual을 참고한다.

Chapter VIII Troubleshooting & Error Description

Conductivity/TDS/Salinity/TEMP Meter

발생문제	해결방법
전극의 감응시간이 느리거나 안정된 값을 측정하지 못한다.	기기 뒷면의 Input과 ATC에 각각 Conductivity Cell 및 온도센서의 연결여부를 확인하고 바르게 연결한다. 전극 내부의 Sensing 부위를 깨끗이 세척하여 측정을 방해하는 물질을 제거한다.
보정시 Error 발생	측정단위와 설정된 보정용액의 단위가 맞지 않을 경우

Chapter VIII Troubleshooting & Error Description



제 9 장 Specifications

※ 자세한 사항은 catalog를 참조하거나 (주)이스텍으로 연락 바랍니다.

Moldel		720P	725P	730P	215D	225D	430C	
pН	Range Resolution Relative Accuracy	-2.00 to 19.99 0.01 ±0.02	-2.000 to 19.999 0.001/0.01/0.1 ±0.002	-2.000 to 19.999 0.001/0.01/0.1 ±0.002	×	×	x	
Millivolt (ORP)	Range Resolution Relative Accuracy	±1999.9 mV 0.1 mV ±0.1 mV	±1999.9 mV 0.1 mV ±0.1 mV	±1999.9 mV 0.1 mV ±0.1 mV	×	×	×	
Concentra tion (ISE)	Range Resolution Relative Accuracy	×	×	0.00001 to 99999 ±1 least significant × ±0.25% of reading		×	×	
Temperature	Range Resolution Relative Accuracy	-10 to 110℃ 0.1℃ ±0.4℃	-10 to 110℃ 0.1℃ ±0.4℃	-10 to 110℃ 0.1℃ ±0.4℃	-10 to 60℃ 0.1℃ ±0.4℃	-10 to 60℃ 0.1℃ ±0.4℃	-10 to 110℃ 0.1℃ ±0.4℃	
DO	Range Resolution Relative Accuracy	×	×	×	0.00 to 19.99 mg/L 0.01 ±0.5%	0.00 to 19.99 mg/L 0.01/0.1 ±0.5%	×	
O₂	Range Resolution Relative Accuracy	×	×	×	0.0 to 60.0% 0.1% ±1 digit	0.0 to 60.0% 0.1% ±1 digit	×	
Air Saturation (%)	Range Resolution Relative Accuracy	×	×	×	×	0.0 to 199.9% 0.1% ±1 digit	×	
Conductivity	Range Resolution Relative Accuracy	×	×	×	×	×	0 to 199,999µS/cm 0.01/0.1 ±0.5%	
TDS	Range Resolution Relative Accuracy	×	×	×	×	×	x	
Salinity	Range Resolution Relative Accuracy	×	×	×	×	×	0.0 to 80.0 ppt 0.1 ±0.1	
Data	Logging	50 Points	50 Points	50 Points	50 Points	50 Point	50 Point	
Temperature Compensation		Auto						
Calibration		Auto						
Input		One BNC/ ATC, Power, RS232C						
Output		Recorder, RS232C (Computer/Printer)						
Power		Adaptor						
Standard Accessories		Electrode/ATC Probe, AC/DC Adaptor, Luxury Third-Arm Stand Instruction Manual, Buffer Solution(125ml)						
Optional Accessories		pH, ORP, DO, Ion electrode & Conductivity cell, ATC Probe, Membrane Kit, pH Storage, Filling Solution, RS232C Cable						

Chapter IX Specifications



ISE Specifications

Sensing		Measurement Range		Slana	рН	Temp(°C)	Response	Reference
ISE	Type	Molar(M)	mg/L(ppm)	Slope	Range	Range	Time	Filling solution
NH3	GS	1.0 ~ 5×10 ⁻⁷	17,000 ~0.01	56 ± 3	above11	0~50	20	N/A,NH4Cl
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,KNO3
Cd^{+2}	SSM	0.1 ~ 1×10 ⁻⁷	11,200 ~0.01	27±2	2~12	0~80	20	Dbl,KNO3
<i>Ca</i> ⁺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,NaHCO3
CĪ	SSM	1.0 ~5×10 ⁻⁵	35,500 ~1.8	56 ± 2	2~12	0~80	20	Dbl,KNO3
Cu ⁺²	SSM	0.1 ~1×10 ⁻⁸	6,350 ~0.0006	27±2	2~12	0~80	20	Dbl,KNO3
CN	SSM	0.01 ~5×10 ⁻⁶	260 ~0.1	57±2	11~13	0~80	20	Dbl,KNO3
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	10,8,00 ~0.1(B)	56 ± 2	2.5 ~11	0~50	30	Dbl,(NH4)2SO4
ſ	SSM	1.0 ~5×10 ⁻⁸	127,000 ~0.006	57±2	0~14	0~80	20	Dbl,KNO3
Pb^{+2}	SSM	0.1 ~1×10 ⁻⁶	20,700 ~0.2	25±2	3~8	0~80	20	Dbl,KNO3
Li [≁]	PM	1.0 ~ 1×10 ⁻⁵	6,900 ~ 0.7	56 ± 2	5~10	0~50	30	Dbl,(NH4)2SO4
NO3-	PM	1.0 ~ 7×10 ⁻⁶	62,000 ~0.5	56±2	2.5~11	0~50	30	Dbl,(NH4)2SO4
NOX	GS	$5 \times 10^{-3} \ {}^{\sim} 5 \times 10^{-6}$	220~0.2	56 ± 3	1.1 ~ 1.7	0~50	30	N/A,NaNO3
C104 ⁻	PM	1.0 ~ 7×10 ⁻⁶	98,000 ~0.7	56±2	2.5 ~11	0~50	30	Db1,(NH4)2SO4
K^{+}	PM	1.0 ~ 1×10 ⁻⁶	39,000 ~0.04	56±2	2~12	0~50	30	Dbl,NaCl
$Ag^{+}/$	COM	1.0 ~ 1×10 ⁻⁷	107,900 ~0.01	57±2	2~12	0~80	20	Dbl,KNO3
S^{-2}	S^{-2} SSM	1.0 ~ 1×10 ⁻⁷	32,100 ~0.003	27±2	2~12	0~80	20	Dbl,KNO3
Na⁺	PM	1.0 ~1×10 ⁻⁵	23,000 ~0.2	55±2	5~10	0~50	30	Dbl,NH4Cl
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

자세한 사항은 catalog를 참조하거나 (주)이스텍으로 연락 바랍니다.

*Sensing	Туре	

; 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)

Chapter IX Specifications



제 10 장 Ordering Information

※ 자세한 사항은 catalog를 참조하거나 (주)이스텍으로 연락 바랍니다.

A. Standard (기본으로 제공하는 Accessories)

- * Combination pH Electrode / ATC Probe : pH Meter에만 해당
- * pH Buffer Solutions (pH 4.00, pH 7.00, pH 10.00 125ml) : pH Meter에만 해당
- * Do Polarographic Electrode / ATC Probe : DO Meter에만 해당
- * DO Membrane : DO Meter에만 해당
- * Filling Solution : DO Meter에만 해당
- * Conductivity Cell (K=1.0) / ATC Probe : Conductivity Meter에만 해당
- * Conductivity Standard Solution (1413 µS/cm) : Conductivity Meter에만 해당
- * AC/DC Adaptor : 공통
- * Luxury Third-Arm Stand : 공통
- * Instruction Manual : 공통

B. Option (별도로 구입하는 Accessories)

- * pH, ORP, DO, Ion electrode & Conductivity cell
- * pH Storage/ Buffer Solutions(pH 4.00, 7.00, 10,00) 475ml
- * Filling Solutions
- * RS232C Cable
- * Membrane Kit

Chapter X Ordering Information



istek, Inc.

Su-Jin Building 6th, 273-10, Nonhyeon-Dong, Kangnam-Ku, Seoul, Korea Tel : +82-2-574-5471 Fax : +82-2-529-7044 Homepage : http://www.istekco.com E-mail : istek@istekco.com

(주)이스텍

주소:서울시 강남구 논현동 237-10, 서진빌딩 6층 (CE GLP 대표전화: 02-574-5471 대표전화 : 02-574-5471 팩 스: 02-529-7044 홈페이지 : http://www.istekco.com E-mail : istek@istekco.com



