

# EcoMet C75

(Conductivity/Temp Meter)

## Instruction Manual



# Table Of Contents

제 1 장	Introduction .....	3
제 2 장	General Functions	
	1) Instrument Setup .....	4
	2) Key Function .....	5
제 3 장	Theory .....	6
제 4 장	Setup Functions .....	9
제 5 장	Calibration and Measurement	
	Model C75 .....	10
제 6 장	Data-Log .....	13
제 7 장	Troubleshooting and Error Description .....	14
제 8 장	Specifications .....	15
제 9 장	Ordering Information .....	16

## 제 1 장 Introduction

Desktop Conductivity/TEMP Meter 는 AC/DC Adaptor(7.5V/300mA)로 작동되며 계측에 필요한 모든 동작이 Microprocessor 에 의해 Control 되는 최신형 기기이다.

측정기기는 밝은 화면을 사용하였으며 공장의 폐수측정, 연구 및 실험실의 사용 등에 있어서 성능과 기능을 향상시킴과 동시에 사용자의 Interface 에 맞추어 간편하게 사용할 수 있다.

측정기기는 자동보정을 할 수 있고 Computer 및 Printer 와 연결하여 측정된 Data 를 출력할 수 있다.

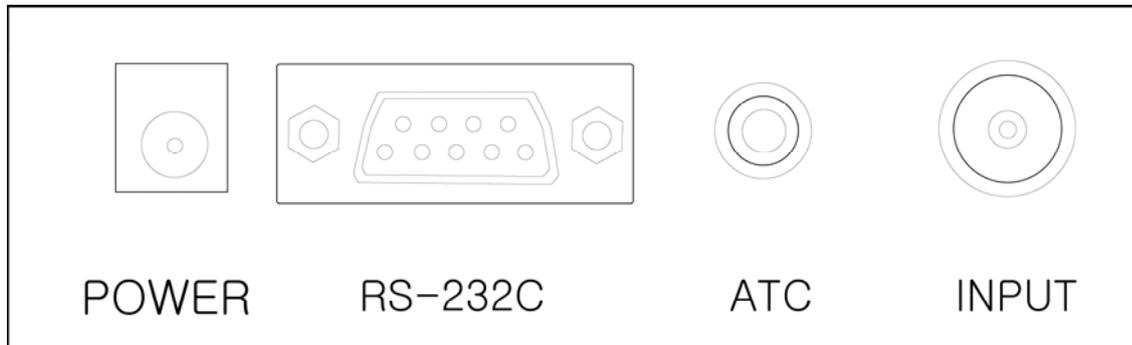
Data-Log 은 기기 내부에 50 points 를 저장할 수 있다.

(제 6 장의 Data-Log 를 참고한다.)

## 제 2 장 General Functions

### 1) Instrument Setup

#### Rear Panel



#### Power Source(전원공급)

Power Jack 에 공급된 AC/DC Adaptor(7.5V 300mA)를 연결한다.  
 (주)이스텍의 기기(EcoMet)는 DC 7.5V/300mA Adaptor 로 작동된다.

#### 전극 및 온도센서의 설치

(주)이스텍의 기기(EcoMet)는 DC 7.5V/300mA Adaptor 로 작동된다.

#### 통신 Cable 의 연결

기기와 Computer 를 RS232C Interface Cable 로 연결하여 Computer 로 Monitoring 할 수 있다.(Option)

## 2) Key Function

### pH/mV/TEMP Meter

Key	Description
Power	전원 ON/OFF
Mode	pH 혹은 mV 선택
Cal	보정 시작 및 보정 값 입력
STBY / Meas	Measure 와 Ready 상태 전환
Memory	측정되는 데이터의 저장
Setup / Print	온도 설정 및 저장된 Data 를 출력시 사용
UP(▲)	Calibration 및 Data 검색시 사용
Down (▼)	Calibration 및 Data 검색시 사용(Slope 확인시 사용)

## 제 3 장 Theory

### Conductivity

#### 1) Conductivity 정의

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 흐르게 하고, 이때 흐르는 전류의 크기는 용액의 전도도에 의존한다는 사실을 이용한 것이다. 다시 말해서 전해질의 전도도 측정은 보통 ohm의 법칙에 의해 두 평행 전극사이에서 용액의 저항을 측정한다.

전도계수, G 는 저항 R 의 역수이다. 용액의 전도계수, G 는 직접적으로 전극의 표면적에 비례하고 전극사이의 거리에는 반비례한다. 비례상수, k 를 전도도라 부른다.

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

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

여기서, C 는 cell 상수( $\text{cm}^{-1}$ ), A 는 전극의 표면적( $\text{cm}^2$ )이고 L 은 전극간의 거리( $\text{cm}$ )이다.

#### \*전도도 단위

전도도

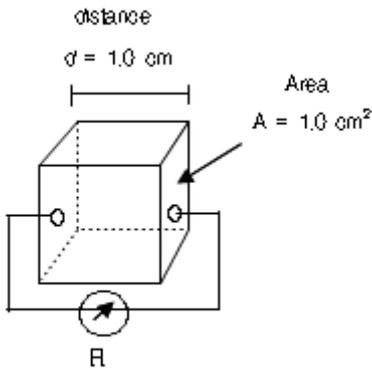
S/cm, mS/cm,  $\mu\text{S/cm}$  (S: Siemens), 혹은 mho/cm, mmho/cm,  $\mu\text{mho/cm}$  로 나타낸다.

저항 ohm·cm, kohm·cm, Mohm·cm(ohm 을 옴으로 표시하기도 함)로 나타낸다.

$1/\text{ohm} = 1 \text{ mho} = 1000 \text{ mmhos} = 1,000,000 \text{ } \mu\text{mhos}$  S.I. units 에서는 mho 를 Siemens(S)로 나타낸다.

#### 2) 전도도 측정 cell

전도도 cell 은 cell 의 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 cell 과 비교하여 정할 수 있고 일반적으로 기기 설명서에 명시되어 있다.



표준 cube cell (1 cm<sup>3</sup>)

보통 전도도를 측정하는 cell 은 1cm 거리에서 두 개의 1cm<sup>2</sup> 의 표면으로 형성된다. 이론적인 cell 은  $C = 1.0\text{cm}^{-1}$  의 cell 상수를 가진다. Cell 상수는 전극 면적과 전극 사이의 거리의 함수(length/area)이다.

전도도가 낮은 용액에서는 표면적이 크고 전극사이가 가깝게 위치되어 있어야 하므로 cell 상수가  $1.0 \text{ cm}^{-1}$

보다 작은 cell 을 선택하고 전도도가 높은 용액에서는 전극의 표면적이 작으면서 두 전극의 사이가 멀어야 하므로 cell 상수가  $0.1\text{cm}^{-1}$  보다 큰 cell 을 선택하여 사용한다.

이와 같이, Cell 은 측정하려는 용액의 전도도를 기본으로 하여 좀 더 유용한 것을 결정한다.

표 1. 0.01, 1.0 & 10.0 cm<sup>-1</sup> 의 cell 상수를 가지는 cell 의 전도도 측정 범위

Cell 상수	측정 범위	
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 Meter 는 20℃와 25℃의 보상온도를 지닌다.

온도보상

전해질 용액의 전도도는 측정온도, 용액의 농도와 조성에 의존한다.

온도계수는 일반적으로 2.10 %/℃를 사용하며 전해질 용액의 조성에 따라 변화하므로 측정 용액에 따라 선택한다.

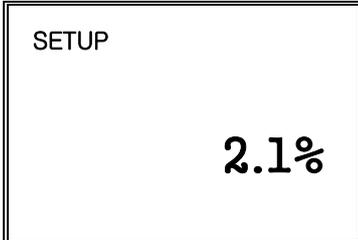
표 2. 온도 계수 ( 25-50℃에서 ) [전도도의 %변화/℃]

<u>용액</u>	<u>%/℃</u>
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

## 제 4 장 Setup Functions

### 1) 온도보상계수(Temperature Coefficient) 설정

Conductivity 초기화면에서 **Setup/Print** key 를 누르면 온도보상계수를 설정할 수 있는 Setup Mode 가 화면에 표시된다.

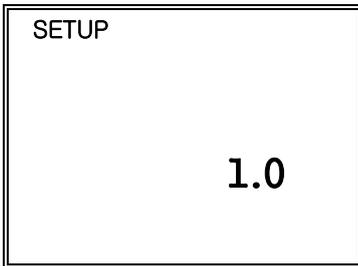


단위는 %/°C이며 기본적으로 2.1 %/°C로 설정되어 있다. ▲ 과 ▼ key 를 누르면 0.1 단위로 증감되고 측정하는 용액에 적합한 온도보상계수를 설정한다.

### 2) Cell 상수 설정

측정에 사용하는 Cell 의 상수를 입력하여 정밀한 측정을 한다.

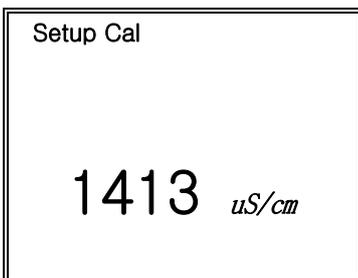
온도 보상 계수 설정이 끝난 후 **Setup/Print** key 를 다시 누르면 Cell 상수가 다음과 같이 표시된다.



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

### 3) 보정용액 설정

Cell 상수 설정이 끝난 후 **Setup/Print** key 를 한 번 더 누르면 보정용액을 설정할 수 있는 다음과 같은 화면이 나타난다.

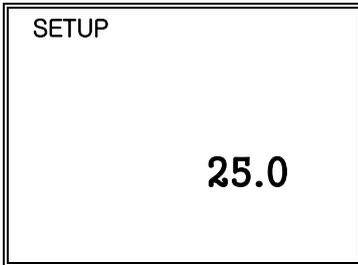


보정용액은 146.9 $\mu$ S/cm, 1413 $\mu$ S/cm, 6.67mS/cm, 12.89mS/cm, 111.9mS/cm 로 이루어져 있으며 TC 를 이용하여 값을 설정하고 만약 다른 보정 액을 사용할 경우 ▲ 과 ▼ key 를 이용하여 값을 변경한다.

Cell 상수	보정 용액
0.01	무 보 정
0.05	146.9 $\mu$ S/cm
0.1	146.9 $\mu$ S/cm
1.0	1413 $\mu$ S/cm
10	6.67 mS/cm 혹은 12.89 mS/cm

#### 4) 보상온도설정

보정용액 설정 후 Setup/Print key 를 더 누르면 보상온도를 설정할 수 있는 다음과 같은 화면이 나타난다.

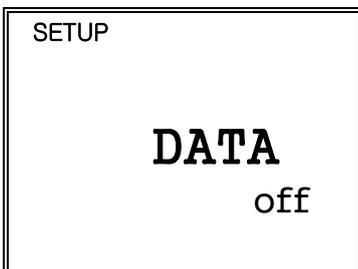


▲ 혹은 ▼ Key 를 사용하여 온도를 설정한다.

온도설정이 끝나면 Setup/Print key 를 눌러 초기화면으로 되돌아간다.

#### 5) 통신설정

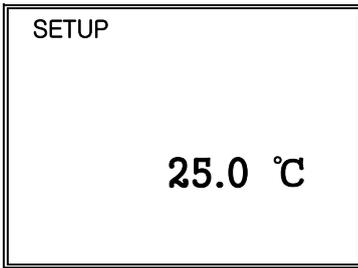
초기 화면에서 Setup/Print key 를 누르면 통신 설정 화면이 표시된다.



▲ 혹은 ▼ Key 를 사용하여 데이터 전송 ON/OFF 를 선택한다.

## 6) 온도설정

통신설정이 끝난 후 **Setup/Print** key 를 누르면 온도 설정 화면이 표시된다.



▲ 혹은 ▼ Key 를 사용하여 온도를 설정한다.

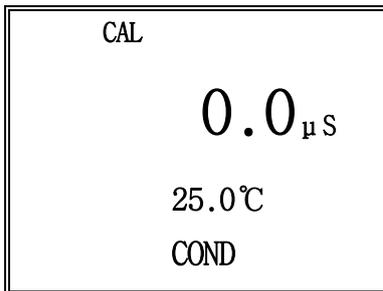
온도설정이 끝나면 **Setup/Print** key 를 눌러 **EC** 초기화면으로 되돌아간다.

## 제 5 장 Calibration and Measurement

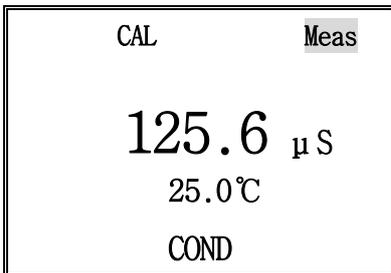
### Model C75

#### 1) Calibration

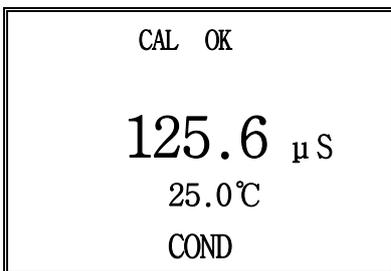
- (1) Cell 을 깨끗한 증류수를 사용하여 세척하고 물기를 제거한다.
- (2) 준비한 보정액을 교반기를 사용하여 잘 혼합한다.
- (3) Cell 을 보정액(Setup 에서 설정된 용액)에 넣는다.
- (4) CAL key 를 누르면 다음과 같은 보정화면이 표시된다.



- (5) STBY/Meas key 를 누른다.



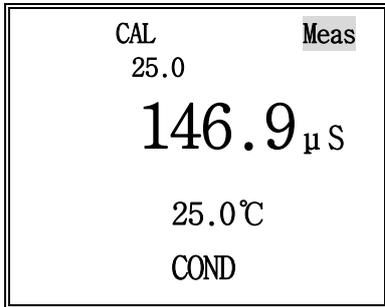
- (6) 값이 안정되면 CAL key 를 누른다.



- (7) 위의 그림과 같이 "CAL OK" 라는 Message 가 화면에 나타나고 자동으로 Conductivity 초기 화면으로 전환된다.

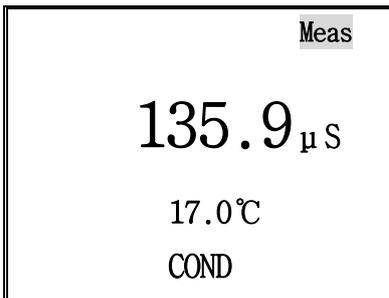
## 2) Measurement

(1) Cell 을 증류수로 세척하여 물기를 제거한 후 측정하고자 하는 시료에 Cell 을 넣고 **STBY/Meas** key 를 누른다.



(2) 측정된 Data 가 안정되면 **Memory** key 를 눌러 Data 를 저장한다.

(3) 측정중 혹은 측정하기 전 Setup 에서 설정된 온도보상을 하지 않고 현재온도에서의 전도도를 읽고자 할 경우 **TC** key 를 누른다. 화면 상단에 표시되었던 보상온도인 25.0 이 지워지고 현재측정온도에서의 전도도가 표시된다. 만약 측정온도가 18°C일 경우 현재 온도에서의 전도도를 표시한다.



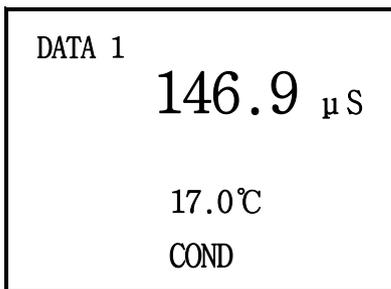
## 제 6 장 Data-Log

-Memory key 를 눌러 측정중인 값을 저장한다.

-Memory Mode 상태에서 Memory key 를 다시 누르면 초기화면으로 되돌아간다.

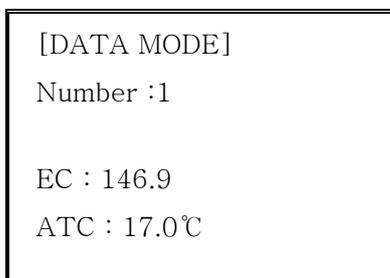
-Data 를 저장하면 Data Number 가 1 에서 50 까지 차례로 순환되면서 저장된다.

Memory key 를 누름으로서 측정중인 Data 를 저장한다. 측정중인 Data 를 저장하면 아래의 그림과 같이 Data Number 가 차례로 저장된다.



기기에서 Printer 로 출력하고자 할 경우에는 (주)이스텍에서 제공하는 Printer 를 이용하여 출력 할 수 있다. 저장된 Data 를 Printer 로 출력하고자 할 경우 Memory Mode 로 들어가 ▲ 혹은 ▼ key 로 저장된 data 를 검색하여 Print key 를 누르면 Data 가 출력된다.

아래의 그림은 Printer 로 출력된 상태이다.



## 제 7 장 Troubleshooting & Error Description

### 문제점

전극의 감응시간이 느리거나 안정된 값을 측정하지 못한다.

### 해결방법 ;

기기 뒷면의 Input 과 ATC 에 각각 Conductivity Cell 및 온도센서의 연결여부를 확인하고 바르게 연결한다.

전극 내부의 Sensing 부위를 깨끗이 세척하여 측정을 방해하는 물질을 제거한다.

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

### Memory Clear

기기가 전극으로부터 입력을 받지 못하는 경우나 시간이 잘못되어 있는 경우 혹은 Data Memory 가 잘못되어 있는 경우에 기기를 초기화한 후 사용한다. 또한 기타 원인을 잘 알지 못하는 경우나 system 의 초기화가 필요한 경우에도 아래의 방법으로 기기를 초기화한다. **Memory Clear** 하면 기기 내에 저장되었던 data 에 저장된 모든 값이 삭제된다.

### C75 Memory Clear

**Memory** key 를 눌러 Memory Mode 로 전환한 후 **CAL** key 를 누르면 입력된 값이나 저장된 data 를 삭제할 수 있다. Memory Clear 를 하였을 경우 Conductivity 초기화면이 다시 나타난다.

## 제 9 장 Specifications

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

Model	C75
Conductivity	
Range	0 ~ 199,999 uS/cm
Resolution	0.01
Relative Accuracy	0.5% ± 1 digit
Temperature	
Range	-10 °C to 110 °C
Resolution	0.1 °C
Relative Accuracy	±0.4 °C
Data-Log	50 points
Display	Custom LCD
Inputs	BNC, ATC, Power, RS232C
Outputs	RS-232C (Computer/Printer)
Power	Adaptor

## 제 9 장 Ordering Information

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

### 1) Standard (기본으로 제공하는 Accessories)

- \* Conductivity Cell(K=1.0)/(Temperature integrated Electrode)
- \* Luxury Third-Arm Stand
- \* AC/DC Adaptor
- \* Standard Solution(1413 $\mu$ S/cm)
- \* Instruction Manual

### 2) Option (별도로 구입하는 Accessories)

- \* Conductivity Standard Solution
- \* RS232C Interface Cable

---

## 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.kr](mailto:istek@istek.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.kr>

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

---

맑은 누리 가꿈이 이스텍 -----

