

# Analyzers

Water and Wastewater Measuring Systems



## WZ-RC400/410 Residual Chlorine Transmitter

Free Chlorine & Temperature Measurement.

2Channel Current Read-out.

Large Custom LCD & Backlit.

## 일러두기

절차를 진행하기 전에 이 페이지를 반드시 읽어 주십시오!

피엔아이테크놀로지의 본 제품은 국제규격에 맞게 디자인, 제조 및 시험을 실시 하였습니다. 본 제품은 매우 복잡한 기술의 제품이므로 사용자는 적절한 설치 및 사용, 유지보수를 수행하여 그 사양에 맞게 동작될 수 있도록 해주십시오. 다음의 사항을 읽으시고 피엔아이테크놀로지의 제품의 설치, 사용, 유지보수시의 안전사항을 숙지 바랍니다. 다음사항을 적절하게 지키지 않을 시에 생명의 위험, 부상, 재산피해, 본 제품의 파손 등의 결과를 초래할 수도 있으며 제품보증도 불가함을 알려드립니다.


- 제품의 설치, 조작, 서비스에 앞서 모든 지침 사항을 읽어주시고 만일 이 매뉴얼의 잘못된 부분이 있을 시에는 [pni@pnikorea.com](mailto:pni@pnikorea.com)로 메일을 보내시어 매뉴얼요청을 하면 요청하신 매뉴얼을 보내 드리겠습니다. 추후의 자료로서 이 매뉴얼을 잘 보관하시기 바랍니다.
- 만일 매뉴얼에서 이해할 수 없는 부분이 있다면 피엔아이테크놀로지의 대리점에 연락 바랍니다.
- 아래사항의 모든 경고, 주의 그리고 지침사항은 마크로 표시되어 제품과 함께 공급됩니다.
- 계기를 다루는 사람에게 제품의 적절한 설치, 조작과 유지보수를 교육하십시오
- 적절한 지침매뉴얼의 설치지침에 의하여 장비를 설치하고 각 지역 혹은 국가별 특성에 따라 적용하며 적절한 전원에 의하여 연결하여 주십시오.
- 알맞은 기능을 보장하기 위하여 숙련된 기술자가 설치, 조작, 프로그래밍 그리고 유지보수를 하도록 해 주십시오.
- 교체부분이 필요하면 피엔아이테크놀로지에 의해 지정된 교체부분을 사용하여 자격을 갖춘 기술자가 교체하도록 해 주십시오. 검증되지않은 부분과 절차는 제품의 기능에 영향을 줄 수도 있으며 안전한 운전에 위험요소가 될 수도 있습니다. 또한 교체에 의해서 화재, 전기적 위험, 잘못된 동작 등을 유발할 수도 있습니다.
- 유지보수 할 경우를 제외하고 모든 계기의 보호커버 및 덮개가 덮여있는지 항상 확인하여 전기적 위험 과 개인의 부상을 피할 수 있도록 해 주십시오.
- 피엔아이테크놀로지의 본 제품을 구입해 주셔서 대단히 감사합니다.

## 주의! 전기적 쇼크의 위험


- 본계기에 케이블연결과 서비스 시에는 사망 혹은 심각한 부상의 전기적인 위험이 있으므로 모든 전원을 차단한 후에 실시한다.
- 릴레이 접점은 분리된 전원을 사용하므로 서비스 전에 반드시 차단한다.
- 전기적인 설치는 국제전기코드규격 이나 다른 적용 가능한 지역, 국가별 코드규격을 따른다.
- 본 계기의 안전 및 적절한 기능을 수행하기 위하여 적절하게 접지된 전원을 연결한다.
- 적절한 릴레이접점의 사용과 배열은 사용자의 책임 하에 있으며, 전원 및 세정전원(WJET/AJET), 릴레이 단자를 제외하고 다른 단자에는 60 VDC 혹은 43 V Peak 이상의 외부연결이 허용되지 않으며 그때의 안전을 책임질 수 없음.
- 자격을 갖춘 인원에 의해서 설치, 조작 및 유지보수를 한다.




**⚠ DANGER**  
Live voltages may be present.  
Will cause severe injury or death.




**WARNING**  
RISK OF ELECTRICAL SHOCK



AC connections and grounding must comply with UL508 or local electrical code.  
Do not apply power to the analyzer until all electrical connections are verified and secure.



**WARNING**  
ELECTRICAL SHOCK HAZARD



Making cable connections to and servicing this instrument require access to shock hazard level voltages which can cause death or serious injury, therefore, disconnect all hazardous voltage before accessing the electronics.



**CAUTION**  
Ground conduit to metal stiffener or to metal enclosure. Use non-flammable watertight conduit fitting/plugs to preserve enclosure rating.



**CAUTION**  
For continued protection against fire, replace only with fuses of specified voltage and current ratings. Fuses are located under this cover.



Visit our website at  
[www.pnikorea.com](http://www.pnikorea.com)

**WATERZONE<sup>®</sup>**

PNI Technology  
41-16, Guro 5-Dong, Guro-Gu, Seoul KOREA  
Tel : 82-2-866-1803  
Fax : 82-2-866-1807  
E-mail : [pni@pnikorea.com](mailto:pni@pnikorea.com)

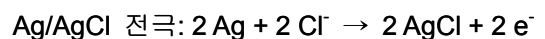
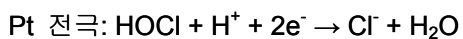
Section Title	목 차	Page
<b>1.0 사 양</b> .....		1
1.1 특징 및 적용 .....		1
1.2 사 양 .....		2
1.3 주문정보 .....		3
<b>2.0 설치</b> .....		4
2.1 포장 및 검수 .....		4
2.2 설치 .....		4
<b>3.0 결선</b> .....		6
3.1 일반 .....		6
3.2 전원, 알람, 센서 및 출력결선 .....		6
<b>4.0 디스플레이 및 동작</b> .....		8
4.1 일반사항 .....		8
4.2 디스플레이.....		8
4.3 키 기능 및 컨트롤 .....		8
4.4 알람 상태 .....		9
<b>5.0 프로그램 구성</b> .....		10
5.1 알람 포인트의 변경 .....		10
5.2 출력 범위설정 .....		10
5.3 기타 파라미터의 변경 .....		11
5.4 전류출력 테스트 .....		12
5.5 디스플레이 옵션 선택.....		12
<b>6.0 교정 - FREE CHLORINE</b> .....		13
6.1 일반사항 .....		13
6.2 ZERO 교정 .....		14
6.3 SPAN 교정 .....		14
<b>7.0 참고자료</b> .....		18

## 1.0 사양

### 1.1 특징 및 적용

WATERZOnE® 모델 WZ-RC400/410 분석기/컨트롤러는 적절한 센서와 조합하여 다양한 프로세스 액체의 잔류염소(ppm, mg/L 단위)를 모니터링하고 제어한다. 분석기는 피엔아이테크놀로지의 RS-500시리즈 갈바닉센서와 호환되어 잔류염소를 측정한다. 갈바닉센서는 WZ-RC400/410과 함께 사용되어 측정되는 농도와 비례하여 전류를 발생시킨다. 센서의 전류는 Microampere 범위이다.

잔류염소 갈바닉 센서는 백금(Pt)전극과 은/염화은(Ag/AgCl)전극간에 다음과 같은 전기화학반응에 의해 hypochlorous acid (HOCl) 농도에 비례하는 전류신호가 유도된다.



시료수의 pH가 변동할 때 안정된 잔류염소의 측정을 위하여, pH보정이 필요하다. 갈바닉 염소센서는 hypochlorous acid (HOCl)에만 반응하기 때문에 pH보정이 필요하다. 염소는 hypochlorous acid (HOCl)와 hypochlorite ion (OCl<sup>-</sup>)으로 존재하므로 확실한 잔류염소를 측정하기위해서 분석기는 산성화된 샘플수가 필요하다. 산성물질은 pH값을 낮추고 hypochlorite 이온을 hypochlorous acid로 바꾼다.

모델 WZ-RC400/410 분석기/컨트롤러는 온도변화에 따르는 전기적신호의 변화를 완전하게 보상하여 측정한다.

본 분석기/컨트롤러는 방진, 방습구조의 알루미늄 다이캐스팅 구조이다. 프로그래밍과 교정은 전면 멤브레인 키패드의 tactile feedback을 통해서 한다. 대형 110\*84 mm back-lit 커스텀 LCD 디스플레이에는 기본잔류염소 측정값, 대형숫자로 온도값을 나타내주며 4~20 mA 전류출력값은 작은 숫자로 셋째 라인에 나타난다. 전면부 키패드의 UP키를 눌러 셋째 라인 디스플레이의 변수를 선택한다.

잔류염소에 대한 전기적으로 절연된 4~20 mA 출력을 가진다. 모델 WZ-RC400/410 분석기/컨트롤러는 프로그램식 2또는 4개의 알람 릴레이를 가진다. 알람 들은 잔류염소에 할당된다.

알람은 HIGH 혹은 LOW 프로그램식이고 각기 SET-POINT 지정, 히스테리시스 DEAD-BAND 조정이 가능하다.

## 1.2 사양 – 일반

Model	: WZ-RC400/410 Residual Chlorine Transmitter
Measuring Method	: Galvanic Electrode Method
Measuring Range	: 0 ~ 10.00ppm,mg/L (Resolution 0.01ppm,mg/L) : -20.0 ~ 120.0°C (Resolution 0.1°C)
Display	: 110*84mm Back-lit Custom Liquid Crystal Module : Free Residual Chlorine, Temperature : High, Low Relay status & Message : Bar graph for Output Percent, image icons : 4~20mADC Output Value
Calibration	: against grab sample analyzed using portable test kit.
Temp' Compensation	: automatic between 0 and 50°C (Pt1000ohm RTD)
Repeatability	: 1% of Full Scale
Stability	: 1% of Full Scale / week
Response Time	: 20sec (90% Saturation)
Operating Temperature	: -20 ~ 75°C
Relative Humidity	: 90% (maximum) non-condensing
Current Output	: 2Chanel Isolated 4 ~ 20mADC (Resistance Load: Less then 750Ω)
Alarm Contact	: 1 or 2Chanel HIGH, LOW 250VAC 0.5A SPST
Power Source	: AC 110/220V 50/60Hz ±10%, approx. 3Watt
Enclosure	: 144(W) * 188(H) * 70(D)mm Powder coating cast aluminum : Window – Glass : Keypad –Membrane 6-Key with tactile feedback : Local indoor, outdoor, Weather & Rain-tight (NEMA 4X/IP65)
Installation	: 2inch Pipe or Wall Mounting
Weight/Shipping Weight	: Approx. 2.0kg / 2.5kg
Recommended sensor	: RS-500-ATC, RS-500
Recommended Holder	: RH-1000, RH-1000C (Cleaning type)
Measuring Condition	: Conductivity = Min 100us/cm : Sampling Flow Rate = 0.5~1Liter per minute : Recommended Operation pH = 6 to 8pH



## 2.0 설치

### 2.1 포장 및 검수

포장을 검사한다. 만일 손상을 입었다면 구입한 대리점에 즉시 연락한다. 박스를 보존한다. 만일 특별한 외관의 손상이 없다면 포장을 연다. 모든 아이템이 **Packing List** 와 일치하는지 확인한다. 만일 아이템이 누락되어 있으면 피엔아이테크놀로지 대리점에 즉시 연락한다.

### 2.2 설치

#### 2.2.1 일반정보

- 직사광선 및 고온을 피하십시오
- 분석기/미터는 진동, 자기력, 주파수방해가 최소 혹은 없는 곳에 설치하십시오
- 분석기/미터와 센서는 고전압도체로부터 50 cm 이상 떨어져야 한다.
- 접근이 쉬운 곳에 설치한다.
- 분석기/미터는 판넬 설치형이다 아래그림 참조.

#### 2.2.2 벽취부형 도면

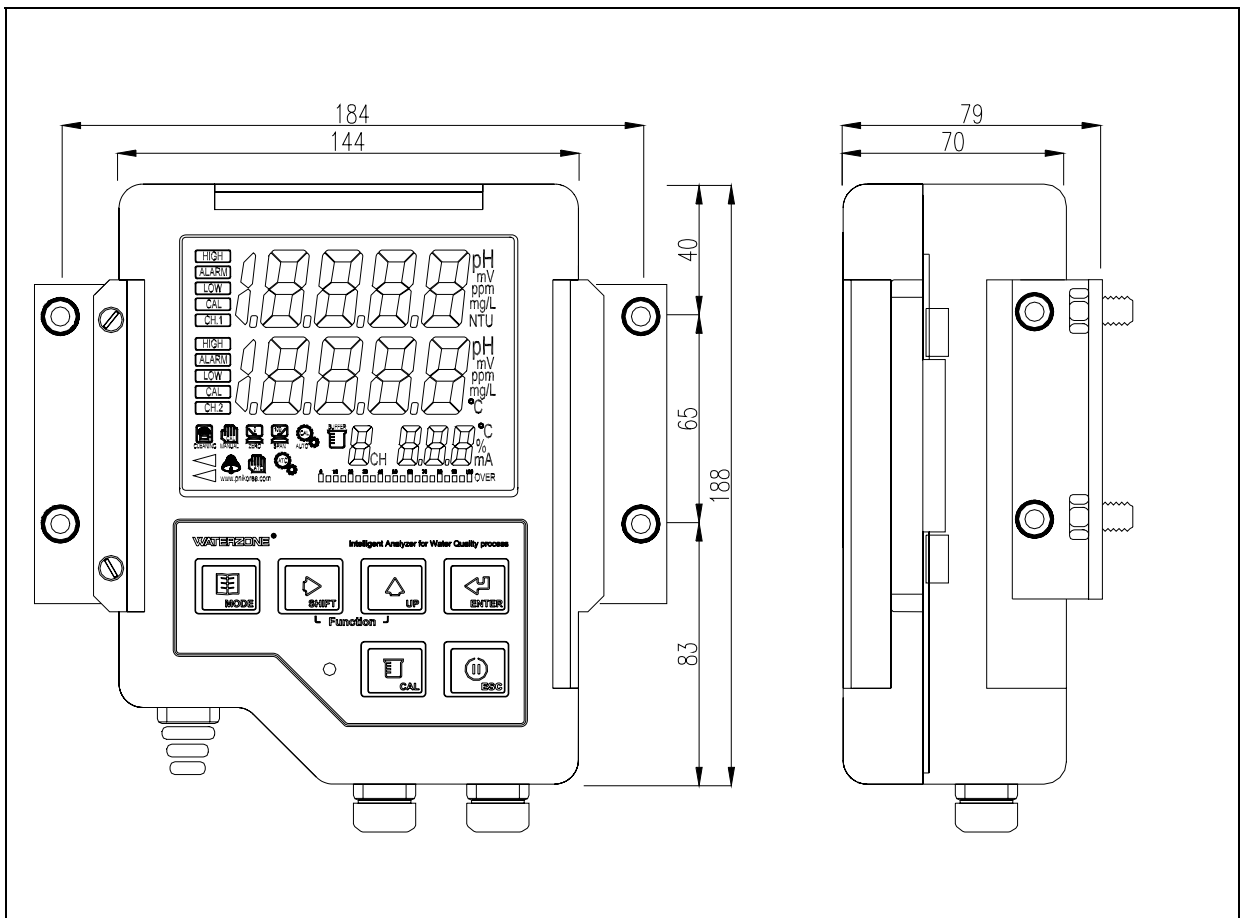


Figure 2-1. Wall or surface mounting



# Model WZ-RC400 Series

Water Quality Instrument for Process Management

WZ-RC400Series pH Correction Residual Chlorine Meter

## 2.2.3 2인치파이프 설치 도면

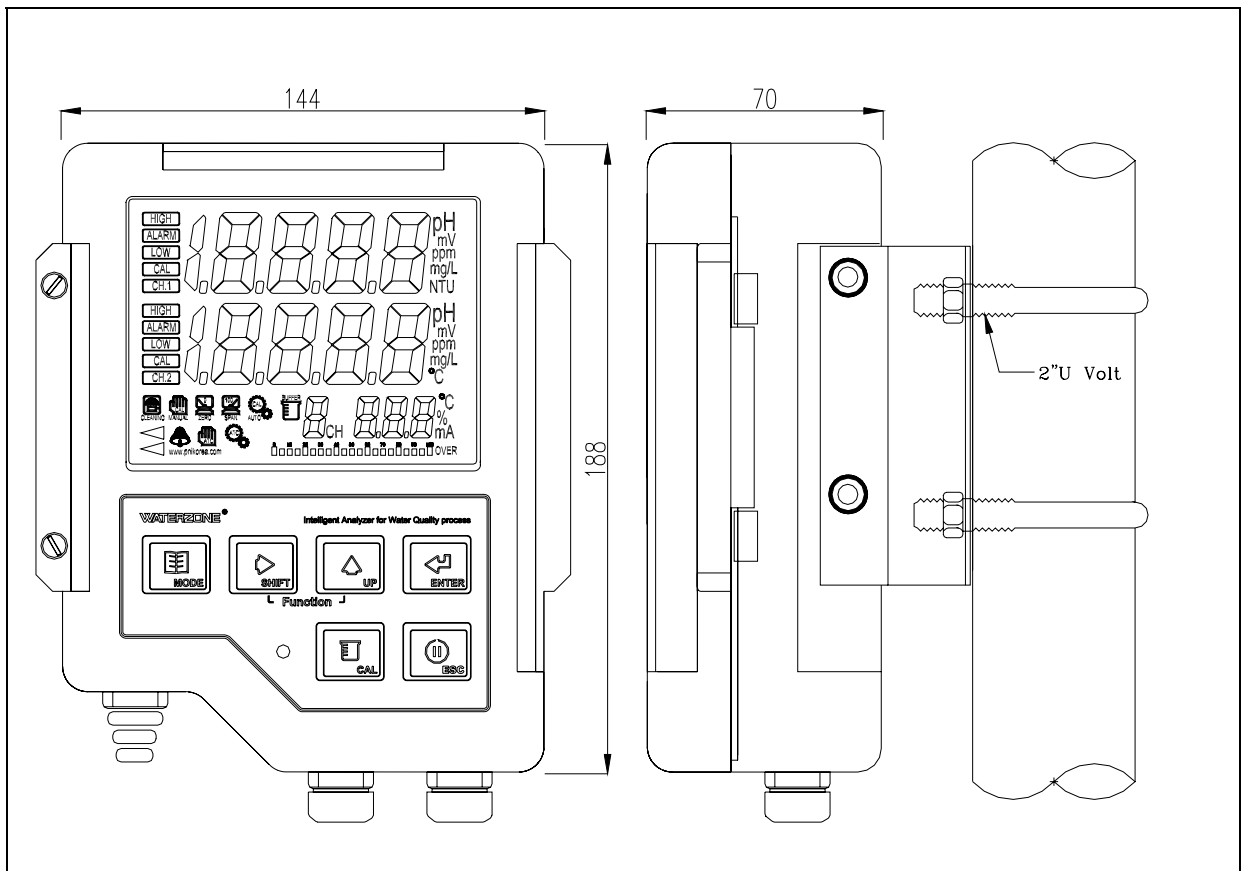


Figure 2-2. 2 inch Pipe mounting

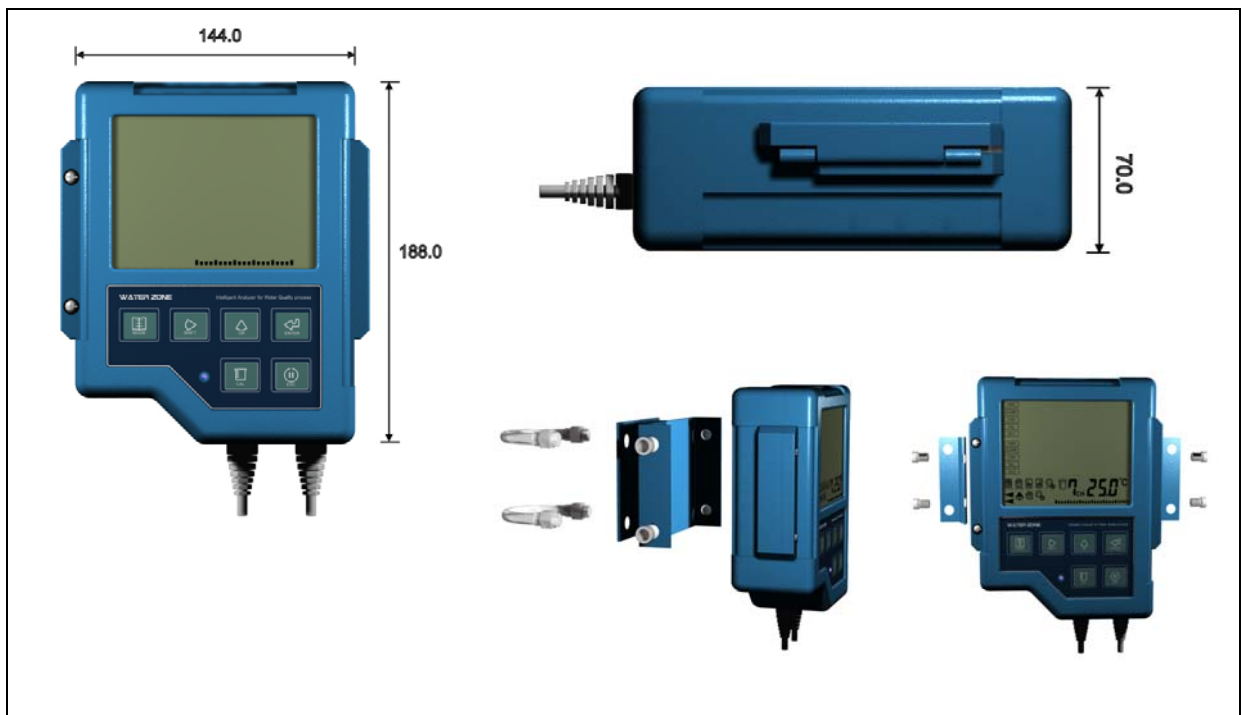


Figure 2-3. 3D Graphic

## 3.0 결 선

**NOTE** 분석기가 부적절하게 결선 된 상태에서 분석기와 센서를 5분 이상 동작시키면 센서의 안정화 시간이 상당히 증가된다. 센서를 결선하기 전에 분석기에 전원이 차단되어있는지 확인한다.

### 3.1 일 반

**WARNING** 전기적 설치는 전기적 장비를 위한 국제전기코드, 모든 국가 및 지역코드 그리고 모든 플랜트코드 기준과 일치하여야 한다. 전기적 설치 및 결선은 자격을 갖춘 인원이 수행한다. 뒷면에 전원과 알람 릴레이, 센서, 전류출력단자가 있다.

### 3.2 전원, 알람, 센서와 출력결선

**DANGER** 전원전압, 릴레이전압이 살아있으면 심각한 부상 및 인명피해가 날 수도 있다.

Figure 3-1. 참조. 전원, 알람과 전류출력결선은 아래 그림의 COMMON TERMINAL BLOCK에 결선한다. 센서입력결선은 INPUT TERMINAL BLOCK에 결선한다.

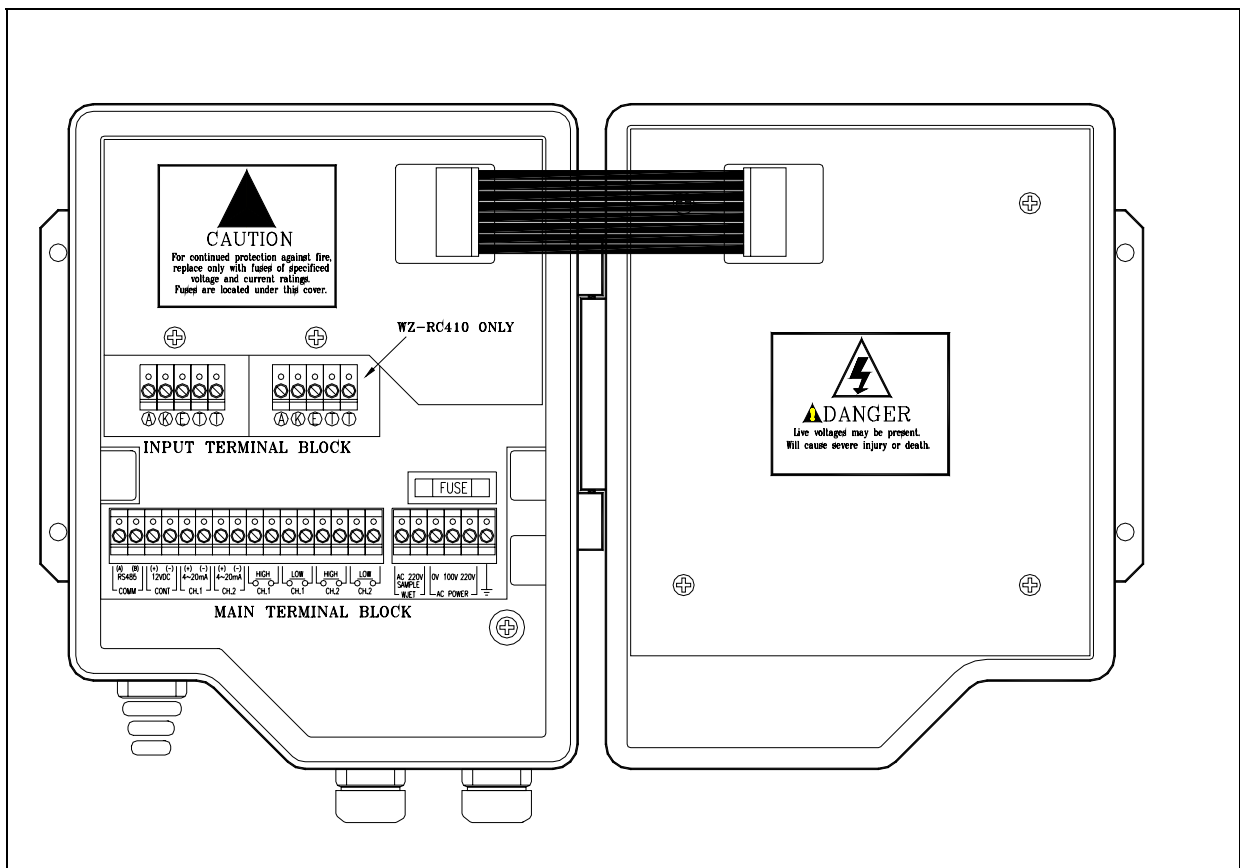


Figure 3-1. 전원, 알람 센서와 출력결선

### 3.2 전원, 알람, 센서와 출력결선 (계속)

**WARNING:** 전기적 쇼크위험

AC 연결과 접지는 UL508 혹은 지역적 전기코드에 따른다. 분석기에 모든 전기적 결선이 완료되지 않으면 전원을 공급하지 않는다.

CH.1 High, Low 그리고 CH.2 High, Low 알람 접점은 드라이접점(전원공급이 안됨) 이고 Normal Open 이다.

220 V SAMPLE WJET/AJET는 설정시간에 의해 제어되며 AC 220 V 0.2 A 출력용량 Normal Open 이다. (워터젯, 에어젯 세정출력은 pH, ORP, 용존산소계, 기타 용도로 사용한다.)

최상의 EMI/RFI 보호를 위하여 출력케이블은 은닉하여 접지되고, 단단한 메탈관 처리를 한다. 센서 및 출력결선은 전원선으로부터 분리한다. 센서케이블과 전원케이블을 같은 전선관 혹은 한 케이블 트레이에 두지 않는다.

AC결선은 AWG18~22로 한다. 전원선으로부터 근처의 접지에 접지연결 되었는지 확인한다. 컨트롤러의 적절한 동작을 위하여 접지가 필요하다.

분석기에 메인 전원공급을 차단하기 위하여 스위치나 브레이커를 사용한다. 스위치나 브레이커를 분석기 근처에 설치한다.

- 측정 및 자동 온도 보정을 위한 RS-500-ATC 센서의 결선

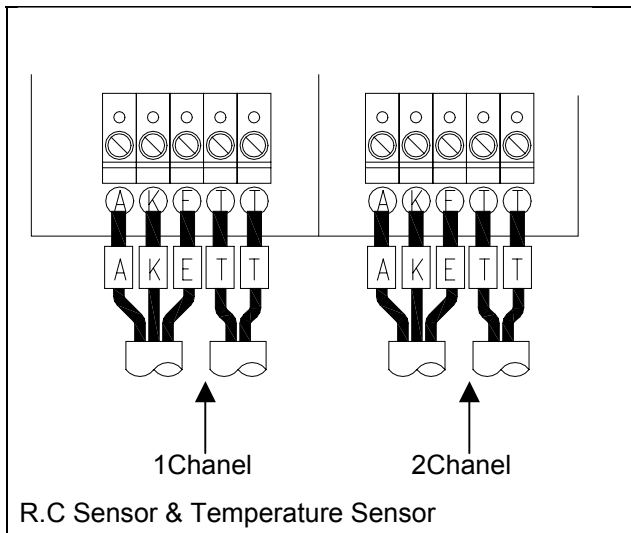


Figure 3-2. Sensor's Wiring Detail

RS-500, RS-500-ATC 센서에는 단자에 단자번호가 A.K.E 또는 A.K.E.T.T로 표시되어 있으며 RS-500센서는 온도센서가 내장되어 있지 않으므로 표시창에 손모양의 ATC 아이콘이 표시되면서 수동 설정된 온도값이 지시되고 보상한다.

Figure 3-2는 일반적으로 쓰이는 1채널 또는 2채널 센서의 결선 그림을 보여준다.

온도센서를 연결하지 않으면 수동 온도보상모드가 되고 전면에 손 모양 아이콘으로 변경된다. 온도센서는 Pt1000 Ohms RTD 이다.

## 4.0 디스플레이 및 동작

### 4.1 일반사항

모델 WZ-RC400 Series 분석기/미터는 잔류염소와 pH, 온도 입력 및 2채널 4~20 mADC 출력 계기다. Figure 4-1 은 잔류염소 측정기를 위하여 계기의 입력과 출력의 배열을 보여준다.

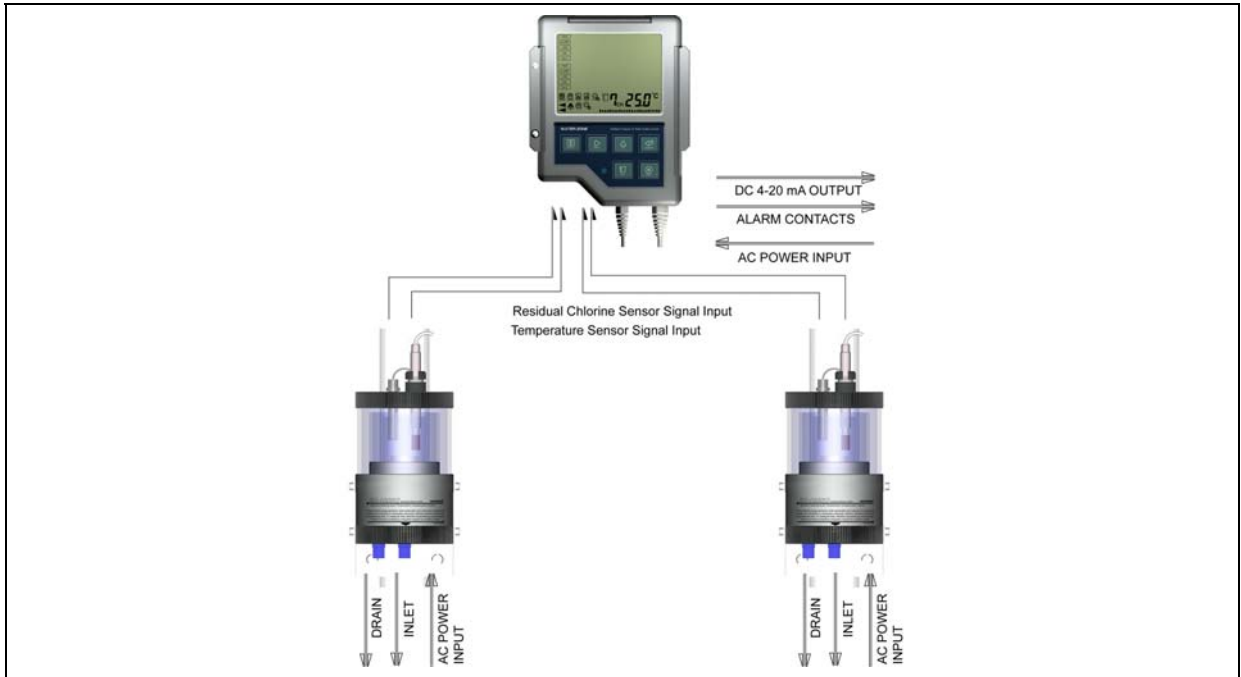


Figure 4-1 System Diagram

### 4.2 디스플레이

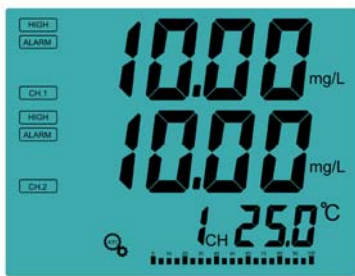


Figure 4-2 Main Normal Display

Figure 4-2 는 메인 디스플레이를 보여준다.

1,2채널 잔류염소는 항상 대형숫자로 표시된다. 온도와 전류출력은 메인 디스플레이의 셋째 라인에 표시된다. 셋째 라인은 사용자에게 의해 조정되는데 UP키를 누르면 온도와 전류출력을 바꾼다. 바그래프는 전류출력을 백분율로 나타낸다.

### 4.3 KEY 기능 및 컨트롤



Figure 4-3 Membrane Keypad

Figure 4-3 은 멤브레인 키패드를 보여준다.

키패드는 6개의 멤브레인 tactile feedback 키로 되어있다. 키는 MODE, SHIFT, UP, ENTER, CAL, ESC 기본 키이고 SHIFT+ UP 키는 FUNCTION 키이다.

### 4.3 KEY 기능 및 컨트롤(계속)



MODE KEY를 눌러 SET 파라미터에 접근한다.

FUNCTION (SHIFT+ UP) key를 눌러 chanel.1 혹은 chanel.2의 파라미터 설정을 변경한다.

Mode.1 HI.A : HIGH 알람포인트를 지시하고 설정한다.

Mode.2 LO.A : LOW 알람포인트를 지시하고 설정한다.

Mode.3 HyS : 알람 히스테리시스를 지시하고 설정한다.

Mode.4 L.Ot : LOW 전류출력값을 지시하고 설정한다.

Mode.5 H.Ot : HIGH 전류출력값을 지시하고 설정한다.

Mode.6 Hd.t : 수동온도보상값을 지시하고 설정한다. 채널1만 설정됨.

Mode.7 dP.t : 측정평균값을 지시하고 설정한다.

Mode.8 C.tt : 전류출력의 테스트이고 FUNCTION (SHIFT+ UP) key를 눌러 전류출력테스트를 시행한다.



숫자변경을 하기 위하여 이 키를 누름. SHIFT키를 이용하여 커서를 오른쪽으로 이동하여 원하는 자릿수로 이동. UP키와 함께 FUNCTION키로 사용.



숫자변경을 하기 위하여 이 키를 누름. UP키를 이용하여 원하는 자릿수의 숫자를 증가시킴. SHIFT키와 함께 FUNCTION키로 사용.



숫자를 저장하기위해 ENTER키를 누른다.

ENTER키를 누르면 설정값이 저장되고 다음 파라미터로 이동.



ZERO, SLOPE 교정시에 5초이상 CAL키를 누름



변경된 숫자를 저장하지 않고 빠져나가며 메인 디스플레이로 돌아가기 위해 ESC키를 누른다.

### 4.4 알람상태



채널1 HIGH,LOW 와 채널2 HIGH,LOW 의 상태를 LCD 아이콘이 지시한다.

## 5.0 프로그램 구성

### 5.1 알람 세트포인트의 변경

#### 5.1.1 High Alarm 변경



- MODE키를 눌러 Mode1 high alarm 파라미터로 이동한다. 셋째 라인에 HI.A이 표시된다.
- 숫자를 증가시키려면 UP키를 누른다.
- 커서를 우측으로 이동시키려면 SHIFT키를 누른다.
- 셋팅값을 메모리에 저장하려면 ENTER키 누른다.
- 저장하지 않고 빠져나가려면 MODE혹은 ESC키를 누른다.

#### 5.1.2 Low Alarm 변경



- MODE키를 눌러 Mode.2 low alarm 파라미터로 이동한다. 셋째 라인에 LO.A이 표시된다.
- 숫자를 증가시키려면 UP키를 누른다.
- 커서를 우측으로 이동시키려면 SHIFT키를 누른다.
- 셋팅값을 메모리에 저장하려면 ENTER키 누른다.
- 저장하지 않고 빠져나가려면 MODE혹은 ESC키를 누른다.

#### 5.1.3 Alarm Hysteresis 변경



- MODE키를 눌러 Mode.3 alarm hysteresis 파라미터로 이동한다. 셋째 라인에 HYS 가 표시된다.
- 숫자를 증가시키려면 UP키를 누른다.
- 커서를 우측으로 이동시키려면 SHIFT키를 누른다.
- 셋팅값을 메모리에 저장하려면 ENTER키 누른다.
- 저장하지 않고 빠져나가려면 MODE혹은 ESC키를 누른다.

### 5.2 출력범위설정

#### 5.2.1 Low Ranging the Output



- MODE키를 눌러 Mode.4 Low 출력 파라미터로 이동한다. 셋째 라인에 L.Ot 가 표시된다.
- 숫자를 증가시키려면 UP키를 누른다.
- 커서를 우측으로 이동시키려면 SHIFT키를 누른다.
- 셋팅값을 메모리에 저장하려면 ENTER키 누른다.
- 저장하지 않고 빠져나가려면 MODE혹은 ESC키를 누른다.

## 5.2.2 High Ranging the Output



- MODE키를 눌러 Mode.5 High 출력 파라미터로 이동한다. 셋째 라인에 H.Ot 가 표시된다.
- 숫자를 증가시키려면 UP키를 누른다.
- 커서를 우측으로 이동시키려면 SHIFT키를 누른다.
- 셋팅값을 메모리에 저장하려면 ENTER키 누른다.
- 저장하지 않고 빠져나가려면 MODE혹은 ESC키를 누른다.

## 5.3 기타 파라미터의 변경

### 5.3.1 Setting the Manual T.C



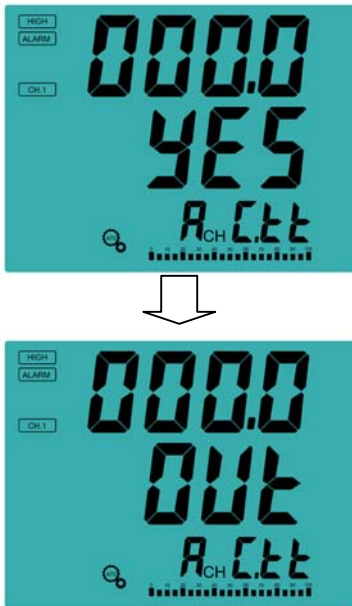
- MODE키를 눌러 Mode.6 수동온도보상 파라미터로 이동한다. 셋째 라인에 Hd.t 가 표시된다. (CH.1 설정일 경우 해당)
- 숫자를 증가시키려면 UP키를 누른다.
- 커서를 우측으로 이동시키려면 SHIFT키를 누른다.
- 셋팅값을 메모리에 저장하려면 ENTER키 누른다.
- 저장하지 않고 빠져나가려면 MODE혹은 ESC키를 누른다.

### 5.3.2 Setting the Average Time



- MODE키를 눌러 Mode.7 측정평균시간 파라미터로 이동한다. 셋째 라인에 dP.t 가 표시된다.
- 숫자를 증가시키려면 UP키를 누른다.
- 커서를 우측으로 이동시키려면 SHIFT키를 누른다.
- 셋팅값을 메모리에 저장하려면 ENTER키 누른다.
- 저장하지 않고 빠져나가려면 MODE혹은 ESC키를 누른다.

## 5.4 전류출력 테스트



- MODE키를 눌러 Mode.8 전류출력테스트 파라미터로 이동한다. 셋째 라인에 C.tt 가 표시된다.
- FUNCTION (SHIFT+ UP)키를 눌러 전류출력에 테스트로 들어간다. 둘째 라인이 YES에서 OUT로 지시가 바뀐다.
- 숫자를 증가시키려면 UP키를 누른다.
- 커서를 우측으로 이동시키려면 SHIFT키를 누른다.
- 테스트 범위는 0~125.0%이다.
- 테스트를 하지않고 빠져나가려면 MODE or ESC key를 누름.

## 5.5 디스플레이 옵션선택

### 5.5.1 측정단위 선택



- ESC키를 눌러 메인 화면으로 돌아간다.
- ENTER키를 5초간 지속하여 눌러 측정단위를 변경한다. mg/L를 ppm으로, ppm을 mg/L로 첫번째 라인에서 변경된다.
- 변경된 단위는 메모리에 저장된다.



## 6.0 교정- FREE CHLORINE

### 6.1 개요

샘플내의 잔류염소농도와 직접적으로 비례하는 값의 전류를 잔류염소센서가 발생시킨다. 센서의 교정은 염소가 함유되어있지 않은 용액(zero기준)과 미리 알고있는 염소농도를 함유하고있는 용액 (Full-Scale기준)을 준비한다. Zero표준화는 필수적으로 비록 샘플 내에 염소가 함유되어있지 않더라도 미세한 전류 즉 소위 잔류전류를 발생시킬 수도 있기 때문이다. 분석기는 이러한 잔류전류를 측정된 전류에서 감산하여 잔류염소농도의 결과를 변환하기 전에 보상한다. 새 센서는 현장에 설치 전에 이러한 소위 ZEROING이 요구된다. 다음의 예들은 좋은 제로기준 용액이다.

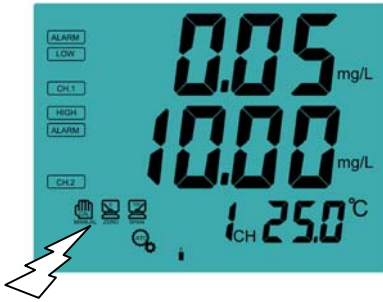
- 증류수를 강한 햇빛에 최소 2시간이상 놓아둔다.
- 약 500 ppm의 sodium chloride을 함유하는 불이온성 물. 1리터의 물에 약 0.5g의 소금을 용해시킨다. 불이온성 물자체만으로 zero시약으로는 사용하지 말 것. 제로시약의 전도도는 50  $\mu\text{S/cm}$  이상이어야 한다.
- 염소를 포함한 수돗물을 강한 햇빛에 최소 24시간 이상 놓아둔다.

Full-Scale 기준점을 잡는 목적은 교정커브곡선의 기울기를 세우기 위해서 이다. 안정된 염소기준은 존재하지 않기 때문에 센서는 프로세스 유체의 샘플을 추출하여 교정 하여야 한다. 몇몇 제조업체에서는 이러한 목적을 위하여 휴대용 장비를 공급한다. 샘플수의 추출 및 테스트 시에 다음의 주의사항을 고려한다.

- 샘플수의 채취위치는 되도록이면 센서의 위치에 가까운 곳에서 한다. 샘플의 채취가 센서로 흐르는 유속흐름을 변경시키지 않도록 한다. 센서로부터 밀로 흐르는 방향에서 샘플 채취용 탭을 설치하는 것이 가장 좋다.
- 염소용액은 불안정하다. 샘플을 채취한 후 곧바로 테스트를 실시한다. 센서의 교정은 염소농도가 정상동작 범위 중 상한치 일 때 하도록 한다.

## 6.2 센서의 제로교정

제로수에 센서를 담근다. Section 6.1을 참고하여 전극에 기포가 발생되지 않았는지를 확인한다. 처음에 전극의 전류는 급격하게 하강할 것이고 그 후에 점차적으로 제로값에 근접하면서 안정화된다. 측정값을 확인하기 위하여 메인 화면으로 이동한다. 센서가 제로용액에 충분한 시간동안 담겨져 있기 전에는 제로교정 절차를 시작하지 않는다.



- Zero, Full Scale 교정을 위하여 CAL키를 5초 이상 지속하여 누른다. manual cal, zero, span 아이콘이 셋째 라인에 표시된다.
- ENTER 키를 눌러 교정모드로 접근한다.
- UP키를 눌러 숫자를 증가시킨다.
- SHIFT 키를 눌러 커서를 오른쪽으로 이동한다.
- 0.00 mg/L, ppm을 셋팅 한다.
- ENTER키를 눌러 센서가 안정될 때까지 측정값이 깜빡인다.
- Zero 절차가 완료된다.
- 메인 정상화면으로 복귀된다.

## 6.3 Full Scale 교정

프로세스 액체에 센서를 담근다. 만일 자동 pH교정을 사용한다면 pH센서를 교정하여 프로세스 액체에 담근다. 만일 수동 pH교정을 사용한다면 프로세스 액체의 pH값을 측정하여 그 값을 입력한다. Section 5.3참고. 염소센서의 측정을 위하여 0.1~1.0 l/min의 유속을 유지하도록 샘플유속을 조절한다. 염소농도는 콘트롤 범위의 상한점에 가까운 곳까지 조절한다. 교정을 시작하기 전에 분석기의 표시값이 안정될 때까지 기다린다.



- Zero, Full Scale 교정을 위하여 CAL키를 5초 이상 지속하여 누른다. manual cal, zero, span 아이콘이 셋째 라인에 표시된다.
- ENTER 키를 눌러 교정모드로 접근한다.
- UP키를 눌러 숫자를 증가시킨다.
- SHIFT 키를 눌러 커서를 오른쪽으로 이동한다.
- 미리 알고있는 잔류염소값(mg/L, ppm)을 입력한다.
- ENTER키를 눌러 기울기를 저장한다.
- Slope 절차가 완료된다.
- 메인 정상화면으로 복귀된다.

## 7.0 참고 자료

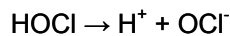
### 7.1 잔류염소자료

잔류염소는 염소처리 결과 수중에 잔류하는 유효 염소로서 유리잔류염소( $\text{Cl}_2$ ,  $\text{HOCl}$ ,  $\text{OCl}^-$ )와 같은 유리형 유효 염소(Free Chlorine)와 결합잔류염소( $\text{NH}_2\text{Cl}$ ,  $\text{NHCl}_2$ ,  $\text{NCl}_3$ )와 같은 결합형 유효염소(Chloramine)를 말하며 염소를 투입하여 30분 후에 잔류하는 염소의 양을 ppm으로 표시한다. 2종류의 잔류염소 모두 산화력을 가지며 염소이온과는 화학적으로 성질이 다르다. 유리잔류염소는 살균력이 세기는 하나 배수관망에서 대부분 빠르게 소멸되어 버린다. 장점은 수도관 파손으로 인한 미생물의 오염을 예방 소독하고 사용중 오염되는 미생물도 소독한다. 단점은 많이 존재할 때 염소냄새가 강하고 금속 등의 부식성을 일으키는 장애가 있다. 유리염소는 염소( $\text{Cl}_2$ ), 차아염소산( $\text{HOCl}$ )이나 차아염소산염( $\text{OCl}^-$ :  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ,  $\text{NaOCl}$ )의 형태로 사용 어느 형태나 유력한 산화제로 행동하나 부수반응으로 급격히 자신을 소비해 버리며 염소 요구량 이상의 염소가 가해 질 때까지 거의 살균 작용을 하지 않는 수가 많다.

염소의 가수분해는 물과 반응하여 차아염소산과 수소이온, 염소이온을 만든다.



차아염소산은 다시 물의 pH에 따라 다음과 같이 이온화 한다.

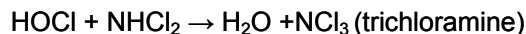
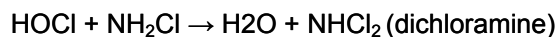


염소의 살균효과에 영향을 미치는 인자는 반응시간, 온도, pH, 염소를 소비하는 물질의 양에 좌우되며,  $\text{HOCl}$ 이나  $\text{OCl}^-$ 로 존재하는 비율도 달라진다. (낮은 pH:  $\text{HOCl}$ 의 생성 많음, 높은 pH:  $\text{OCl}^-$ 가 더 많이 존재) 살균력, 산화력은 차아염소산 쪽이 강하다.

염소는 자극적인 냄새가 있는 매우 유독한 질식성 가스이지만 살균력이 강해서 상수도 소독에 이용된다. 폐수 중에 유리염소가 존재 하면 용존산소(DO) ·화학적산소요구량(COD) ·시안 등의 측정이 부정확해지므로 미리 아황산나트륨을 가하여 환원시킬 필요가 있다.

### 결합잔류염소

결합력이 강한 염소가 물속의 암모니아나 유기성 질소화합물과의 반응으로 결합잔류염소로 존재함으로써, 소독 후 물에 취미를 주지 않고 살균작용이 오래 지속된다.



일반적으로 장계전염병원(수인성 전염병원: 이질, 콜레라, 장티푸스, 파라티푸스 등)은 잔류염소 0.02 ppm에서 30분 후 완전 소멸된다.

염소처리(chlorination)는 상수, 하수, 공업용수, 공업폐수 등의 처리에 쓰여지고 있다. 정수처리에서 초기 공정으로 살균, 철이나 망간의 제거, 암모니아 제거 등을 목적으로 행해지는 염소의 첨가 작업을 전염소처리라고 하며, 급수 직전에 수도꼭지의 잔류 염소를 보존 유지할 목적으로 첨가되는 것을 후염소처리라고 한다. 하수 처리장에서는 방류 전에 행해진다.

## 7.1 잔류염소자료(계속)

상하수 처리장의 염소소독 및 유기물의 제거, 침전조의 플랑크톤과 조류의 제거, 분뇨정화조의 살균, 각종 공업용수에서의 균의 증식방지 및 망간의 제거, 폐수 중의 시안제거 등이 있다.

이 중 염소소독은 침전여과 등의 수처리를 행한 후에 다시 염소의 살균작용을 이용하여 해가 없도록 하는 조작이며, 상수와 하수처리에도 쓰인다. 하수에서의 염소 주입량은 염소요구량 등 하수의 수질에 큰 영향을 받으므로 이들을 고려하여 실험적으로 결정할 필요가 있다.

### 공정시험법: O-Tolidine(OT) 시험법

#### 가. 시약

##### (1) o-톨리딘용액

o-톨리딘염산염 1.35 g을 물 800 mL에 녹이고 염산 150mL와 물을 넣어 1 L로 한후 갈색 병에 넣어 보존하며, 6개월이내에 사용한다.

##### (2) 완충액

미리 110℃에서 건조하고 데시케이터에서 식힌 인산1수소칼륨 22.86 g과 인산2수소칼륨 46.14 g을 무탄산수에 녹여 1 L로 한 후 수일간 두었다가 생성된 침전물을 제거하여 원액으로 하고, 이 원액 400 mL에 무탄산수를 넣어 2 L로 한다. 이 용액의 pH는 6.45이다.

##### (3) 잔류염소표준용액

크롬산칼륨 4.65 g과 중크롬산칼륨 1.55 g을 완충액에 녹여 1 L로 한다.

##### (4) 잔류염소표준비색표

100 mL의 비색관을 쓸 때에는 잔류염소표준용액 및 완충액을 (표1)의 비율로 취하여 각각 비색관에 넣고 해당하는 잔류염소의 농도(mg/L)를 기재한다.

100 mL이외의 비색관 또는 비색병을 쓸 때에는 1 mg/L이하의 잔류염소표준비색표를 (표1)에 따라 조정하고, 1 mg/L를 초과하는 잔류염소표준비색표는 사용하는 용기의 액층에 따라서 (표2)의 해당하는 난에 따라 잔류염소표준용액을 취하고 완충액을 사용하여 100 mL로 한 후 각각을 소정의 용기에 넣고 해당하는 잔류염소의 mg/L를 기재한 것을 잔류염소표준비색표로 한다.

이 잔류염소표준비색표는 어두운 곳에 보존하고 침전물 생성되었을 때에는 다시 만든다.

#### 나. 기구

##### (1) 비색관

마개있는 밑이 평평한 무색시험관으로 일정용량의 높이에 표시선을 그은 것을 사용한다.

#### 다. 시험

##### (1) 유리잔류염소

o-톨리딘용액을 비색관용액(V mL)의 1/20에 상당하는 양을 취하여 비색관에 넣고 이에 검수를 비색관의 표시선까지 넣어 섞은 다음 즉시(약 5초이내) 잔류염소표준비색표와 비교하여 검수의 유리잔류염소농도(mg/L)를 구한다.

## 7.1 잔류염소자료(계속)

### (2) 잔류염소

(1)의 액을 약 5분간 둔 후 표준비색표와 비교하여 검수의 잔류염소농도(mg/L)를 구한다.

### (3) 결합잔류염소

잔류염소농도와 유리잔류염소농도와의 차이로부터 결합잔류염소농도를 구한다.

(표 1) 잔류염소표준비색표(100 mL외의 비색관용)

용기의 액층별 잔류염소표준용액 (mL) 잔류염소(mg/L)	2.5~ 5 cm	10 cm	20 cm	24~ 30 cm
1.0	10.0	10.0	10.0	10.0
1.5	15.0	15.0	15.0	15.0
2.0	19.5	19.5	19.7	20.0
3.0	27.0	27.5	29.0	30.0
4.0	34.5	35.0	39.0	40.0
5.0	42.0	43.0	48.0	50.0
6.0	49.0	51.0	58.0	60.0
7.0	56.5	59.0	68.0	70.0
8.0	64.0	67.0	77.5	80.0
9.0	72.0	75.5	87.0	90.
10.0	80.0	84.0	97.0	100.0

(표 2) 잔류염소표준비색표(100 mL 비색관용)

잔류염소 (mg/L)	잔류염소표준용액(mL)	완충액 (mL)	잔류염소 (mg/L)	잔류염소표준용액(mL)	완충액 (mL)
0.01	0.1	99.9	0.70	7.0	93.0
0.02	0.2	99.8	0.80	8.0	92.0
0.05	0.5	99.5	0.90	9.0	91.0
0.07	0.7	99.3	1.00	10.0	90.0
0.10	1.0	99.0	1.5	15.0	85.0
0.15	1.5	98.5	2.0	19.7	80.3
0.20	2.0	98.0	3.0	29.0	71.0
0.25	2.5	97.5	4.0	39.0	61.0
0.30	3.0	97.0	5.0	48.0	52.0
0.35	3.5	96.5	6.0	58.0	42.0
0.40	4.0	96.0	7.0	68.0	32.0
0.45	4.5	95.5	8.0	77.5	22.5
0.50	5.0	95.0	9.0	87.0	13.0

## 7.1 잔류염소자료(계속)

### 공정시험법: DPD법

#### 가. 시약

##### (1) DPD 시약

N, N-디에틸-P-페니렌디아민황산염 1.0 g을 석영유발중에서 잘 분쇄한다. 이에 무수황산나트륨 24 g을 넣고, 결정 알맹이가 분쇄되지 않을 정도로 혼합하여 백색병에 넣어 습기를 막아서 어두운 곳에 보존한다. 담적색으로 착색한 것은 사용하면 안된다.

##### (2) 인산염완충액

0.2 M 인산1칼륨용액 100 mL와 0.2 N 수산화나트륨용액 35.4 mL를 혼합하고, 이에 CyDTA(1,2-시크로헥산디아민4초산) 0.13 g을 넣어 녹이고 물을 넣어 1 L로 한다. 이 용액의 pH는 6.5이다.

##### (3) 잔류염소표준용액

105~110°C에서 3~4시간 건조하여 황산데시케이타중에서 식힌 표준시약 C.I.에시드레드(Acid Red) 265 (N-토루일설편H산) 0.329 g을 물에 녹여 1 L로하여 표준원액으로 한다. 표준원액 100 mL를 물에 녹여 1 L로 한다.

##### (4) 잔류염소표준비색표

잔류염소표준용액 및 물을 (표3)에 따라서 50 mL 마개있는 비색관에 취하고 잘 섞는다.

(표 3)DPD법 잔류염소표준비색표

잔류염소 (mg/L)	잔류염소표준용액 (mL)	물 (mL)	잔류염소 (mg/L)	잔류염소표준용액 (mL)	물 (mL)
0.05	0.5	49.5	0.8	8.0	42.0
0.1	1.0	49.0	0.9	9.0	41.0
0.2	2.0	48.0	1.0	10.0	40.0
0.3	3.0	47.0	1.2	12.0	38.0
0.4	4.0	46.0	1.4	14.0	36.0
0.5	5.0	45.0	1.6	16.0	34.0
0.6	6.0	44.0	1.8	18.0	32.0
0.7	7.0	43.0	2.0	20.0	30.0

## 7.1 잔류염소자료(계속)

### 나. 시험

#### (1) 유리잔류염소

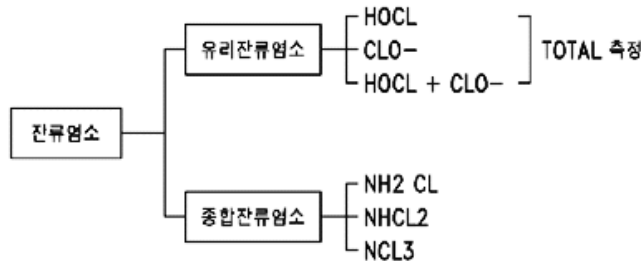
50 mL의 마개있는 비색관에 인산염완충액 2.5 mL를 취하고, 이에 DPD시약 0.5 g을 넣는다. 다음에 검수(잔류염소 농도가 2 mg/L이하인 것)를 넣고 전량 50 mL로 하여, 섞은 다음 즉시 잔류염소표준비색표와 옆면에서 비교하여, 유리잔류염소농도(mg/L)를 구한다.

#### (2) 잔류염소

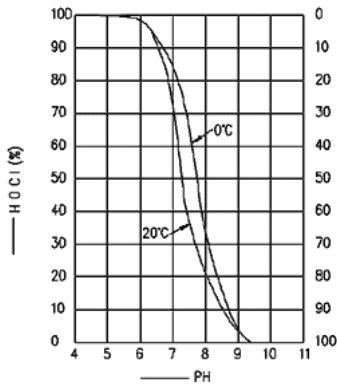
(1)의 액에 요오드칼륨 약 0.5 g을 넣어 약 2분간 둔 후의 정색을 잔류염소표준비색표와 옆면에서 비교하여 검수의 잔류염소농도(mg/L)를 구한다.

#### (3) 결합잔류염소

잔류염소농도와 유리잔류염소농도와의 차이로부터 결합잔류염소농도(mg/L)를 구한다.



pH치에 있어서 HOCl 과 OCl<sup>-</sup>량의 관계



잔류염소의 검출전류의 강도는 HOCl이 OCl<sup>-</sup> 보다도 수배 높고 살균력도 훨씬 큼니다. 그러므로, 잔류염소를 측정할 때는 pH 치가 중요합니다. 강알카리성이면 측정이 안되고, 강산성(pH5 이하)이 되면 Cl<sub>2</sub> 가스가 발생하여 인체에 위험하므로 주의해 주십시오.

## PNI Technology

41-16, KURO 5-DONG, KURO-KU, SEOUL KOREA

TEL : 82-2-866-1803

FAX : 82-2-866-1807

Visit our web-site : [www.pnikorea.com](http://www.pnikorea.com)



Physical chemist And Instrument Technology For Process Management