

# Analyzers

Water and Wastewater Measuring Systems



## WZ-TD400 Turbidity Meter

880nm Near-Infrared Emitting Diode, 2-Silicon Photo detectors

ISO7027 & Transmitted, 90° Scattered Light Measuring Method

Built in Bubble Trap

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 측정 팩터 설정 .....		13
5.6 디스플레이 옵션 선택.....		13
<b>6.0 교정 - TURBIDITY</b> .....		14
6.1 일반사항 .....		14
6.2 ZERO 교정 .....		15
6.3 SPAN 교정 .....		15
<b>7.0 참고자료 - TURBIDITY</b> .....		16

## 1.0 사양

### 1.1 특징 및 적용

WATERZOnE® WZ-400Series Turbidity Meter를 구입해 주셔서 대단히 고맙습니다.

이 사용설명서는 폐사의 탁도계 WZ-TD400모델에 대해서 기본적인 기능, 조작, 방법, 및 설치.측정의 주의사항을 설명합니다.

본 계기는 수중의 탁도를 샘플링방식으로 간편하고 높은 정도의 측정을 하며 자동세정 장치가 부착되어 측정과 세정을 자동으로 반복하여 설치 후 유지, 보수가 거의 없이 연속적으로 측정하는 계기입니다.

본 WZ-TD400 Turbidity Meter는 광전식 탁도계로 투과산란광방식을 채택하고 있으며 ISO7027규정에 따라 측정액에 적외선(880 nm) 램프를 포커싱렌즈와 함께 설치하고 측정액을 통과하는 투과광과 90°로 산란 되는 산란광을 집광렌즈를 함께 설치하여 측정합니다. 산란광, 투과광 두 가지 광신호의 비율은 측정액 중의 탁도에 비례하며 마이크로 프로세서를 통한 비율연산을 거쳐 농도를 지시 전송합니다.

이 방식은 두 가지 신호의 비율을 이용하기 때문에 전원변동, 발광램프의 노화, 온도변화 등의 환경의 영향이 없다. 또 측정액의 색의 영향에 대해서도 두 광신호의 상호영향을 받기 때문에 상쇄되어 영향이 극히 적습니다. 위와 같은 이유로 측정치의 오염에 의한 측정오차도 거의 없습니다.

아울러 본계기는 성능향상 및 안정성을 위하여 와이퍼세정에 의한 측정치의 오염을 제거하여 농도측정에 가장 적합하도록 설계, 제작되어 있습니다. 세정형의 경우 360도 원형 와이퍼세정장치를 부착하여 세정피리어드시간을 설정하고 세정 시 지시,전송의 신호 홀드기능을 가지고 있어 정밀 측정 및 보수성에서도 단연 우수성을 자랑하는 계기입니다.

본 WZ-TD400 Turbidity Meter는 방진, 방습구조의 알루미늄 다이캐스팅 구조이다. 프로그래밍과 교정은 전면 멤브레인 키패드의 tactile feedback을 통해서 한다. 대형 110\*84 mm back-lit 커스텀 LCD 디스플레이에는 대형숫자로 탁도 측정값, 출력퍼센트 값을 나타내주며 4~20 mA 전류출력값은 작은 숫자로 셋째 라인에 나타난다.

탁도에 따른 신호는 전기적으로 절연된 4~20 mA 출력을 가진다. 모델 WZ-TD400 Turbidity Meter는 프로그램식 2개의 알람 릴레이를 가진다. 알람 들은 탁도값에 할당된다.

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

## 1.2 사양 – 일반

Model	: WZ-TD400 Turbidity Meter
Measuring Method	: ISO7027 & Transmitted, 90° Scattered Light Measuring Method
Measuring Range	: TS-100 Low Range Turbidity : 0~10.000 NTU (Nephelometric Turbidity Unit) : 0~100.00 NTU (Nephelometric Turbidity Unit) : TS-100SS High Range 0~4000 NTU (Nephelometric Turbidity Unit)
Display	: 110*84mm Back-lit Custom Liquid Crystal Module : Turbidity Value, Output Percent : High, Low Relay status & Message : Bar graph for Output Percent, image icons : 4~20 mADC Output Value
Calibration	: against grab sample analyzed using portable test kit or Other's
Repeatability	: ±1.5% of Full Scale
Accuracy	: ±1.5% of Full Scale
Resolution	: TS-100 Sensor 0~10.000 NTU (0.001 NTU) : TS-100 Sensor 0~100.00 NTU (0.01 NTU) : TS-100SS Sensor 0~4000 NTU (1 NTU)
Response Time	: 180 sec (90% Saturation)
Operating Temperature	: -10~70°C
Relative Humidity	: 90% (maximum) non-condensing
Current Output	: Isolated 4~20 mADC (Resistance Load: Less than 750 Ω)
Alarm Contact	: HIGH, LOW 250 VAC 0.5 A SPST
Power Source	: AC 110/220 V 50/60 Hz ±10%, approx. 3 Watt
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. 2.0 kg / 2.5 kg
Recommended sensor	: TS-100, TS-100SS
TS-100 Sensor	: ISO7027 & Transmitted, 90° Scattered Light Measuring Method : Sampling Flow Rate 250~750 ml/min : Inlet 8/12 Tube, Outlet VP16 PVC (16/22) : 210 (W) X 335 (H) X 155 (D) mm POM, Acryl Enclosure : Wiper Cleaning Method : Built-in Bubble Trap & Drain Cock

### 1.3 주문정보

모델 WZ-TD400 Turbidity Meter는 수중의 탁도를 측정한다. 버블트랩 및 세정장치가 내장되어 있고 투과광 및 90°산란광 신호 측정에 의해 고정밀의 탁도를 측정한다. 기본특징은 3-line back-lit LCD 디스플레이이며, 절연된 출력 그리고 2개의 프로그램식 알람 릴레이. RS-485 통신 컨트롤은 옵션 사항임.

WZ-	WATERZOnE® Analyzer/Controller						
	Model Number						
	TD400 ▶ Turbidity Meter						
	Measuring Range (ppm, mg/L)						
	1. 0~10.000 NTU (Nephelometric Turbidity Unit)						
	2. 0~100.00 NTU (Nephelometric Turbidity Unit)						
	3. 0~4000 NTU (Nephelometric Turbidity Unit)						
	U. User Ordering Spec'( )						
	Power Supply						
	1. AC 110 V 50/60 Hz						
	2. AC 220 V 50/60 Hz						
	Current Output Signal						
	1. One 4 ~ 20 mA DC Analog Output						
	2. Two 4 ~ 20 mA DC Analog Outputs						
	U. User Ordering Spec'( )						
	Mounting Method						
	1. 2 inch Pipe Mount						
	2. Wall Mount						
WZ-	TD400	1	2	1	1		

When place an order, selected ordering number should be indicated on the purchase order sheet

## 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/컨트롤러는 진동, 자기력, 주파수방해가 최소 혹은 없는 곳에 설치하십시오
- 분석기/컨트롤러와 센서는 고전압도체로부터 50 cm 이상 떨어져야 한다.
- 접근이 쉬운 곳에 설치한다.
- 분석기/컨트롤러는 판넬 설치형이다 아래그림 참조.

#### 2.2.2 벽취부형 도면

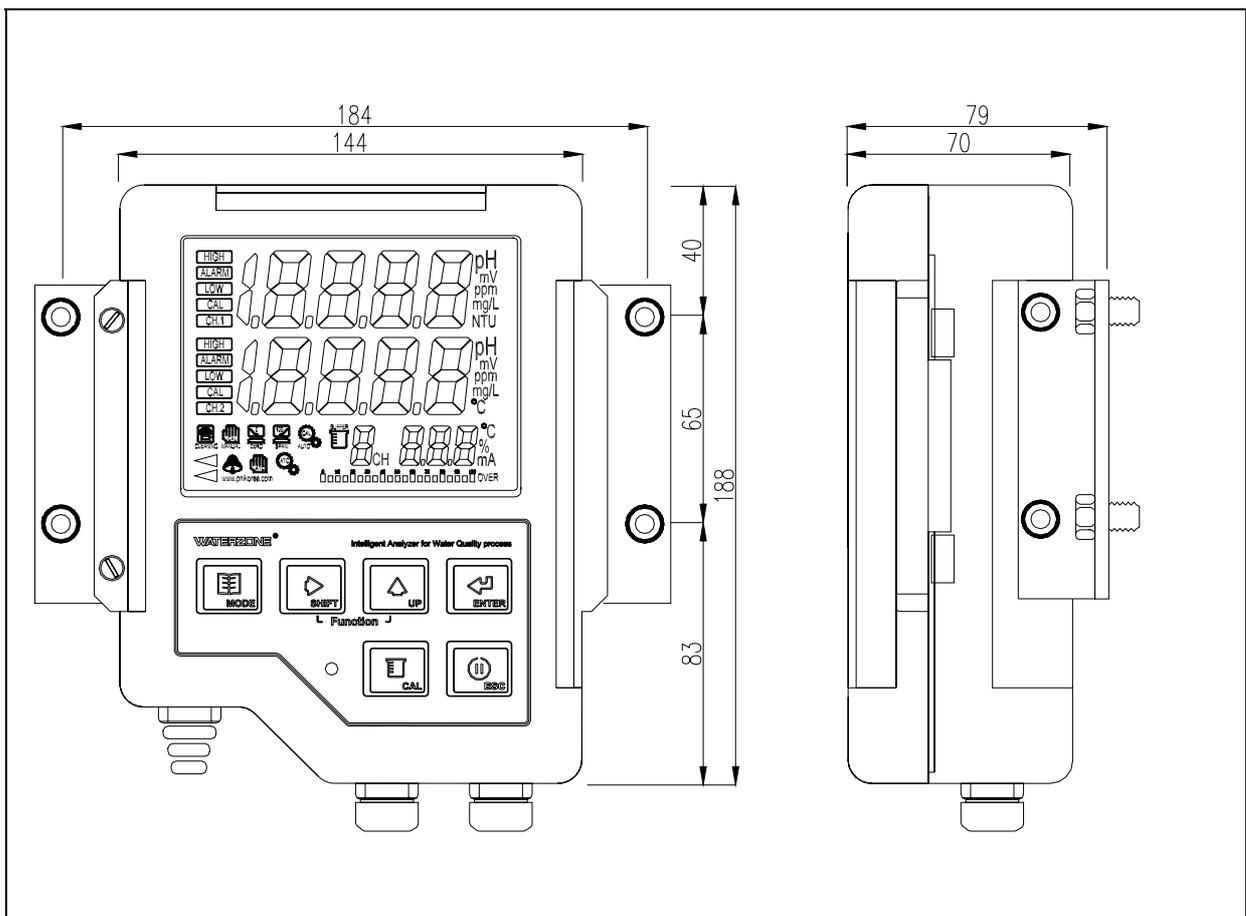


Figure 2-1. Wall or surface mounting

# Model WZ-TD400

Water Quality Instrument for Process Management

WZ-TD400 Turbidity Meter

## 2.2.3 2인치파이프 설치 도면

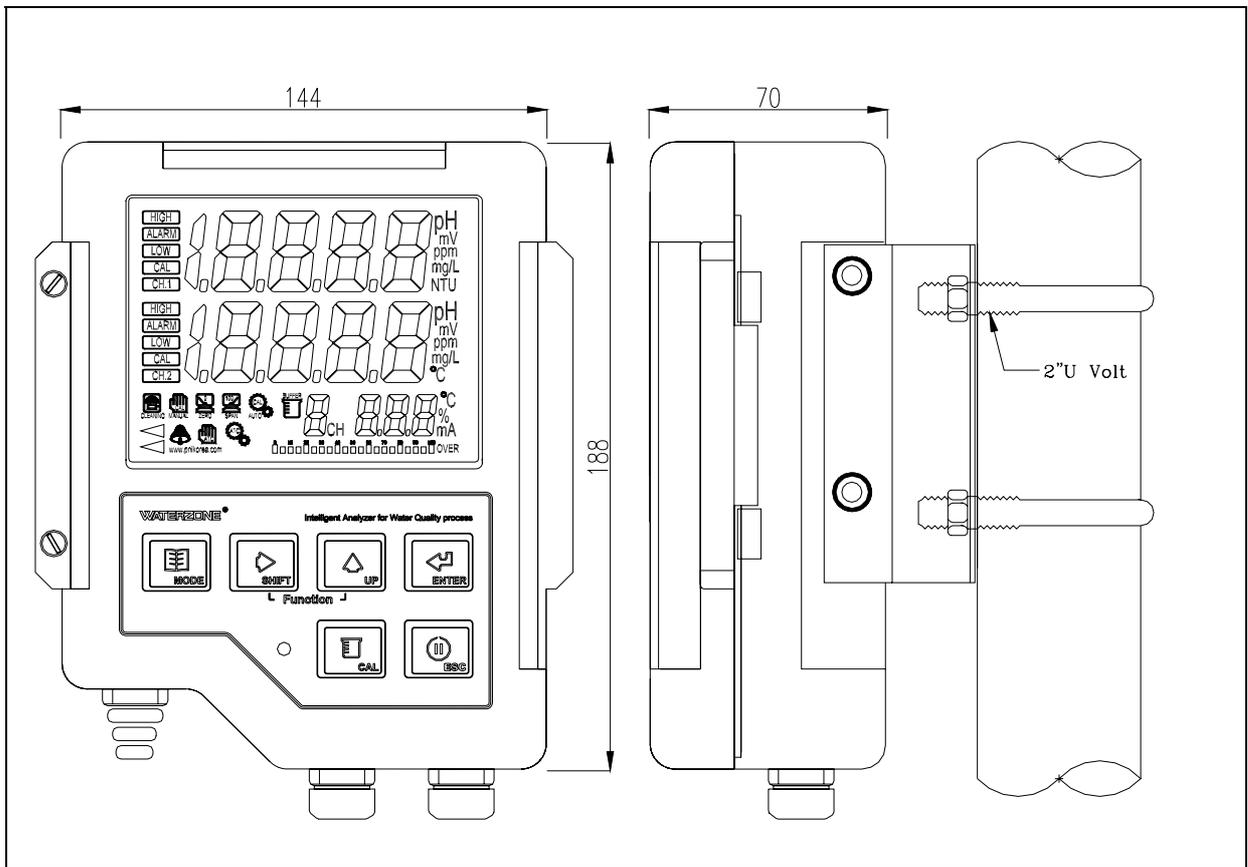


Figure 2-2. 2 inch Pipe mounting

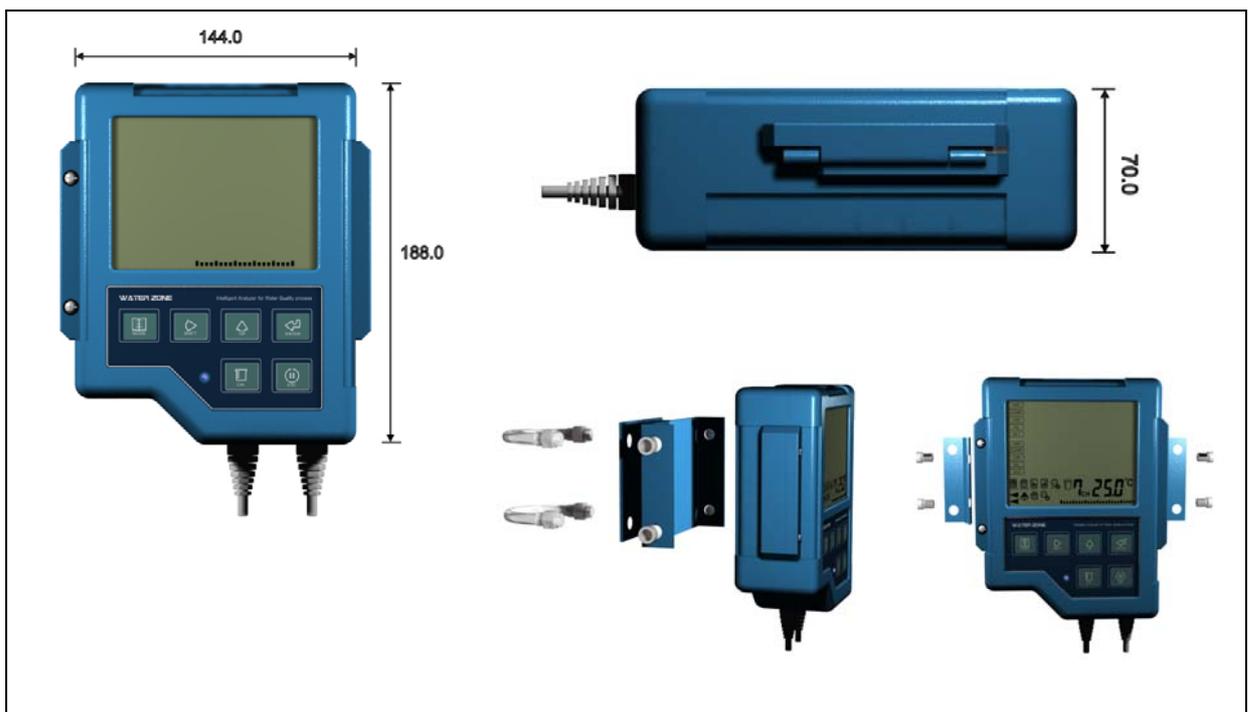


Figure 2-3. 3D Graphic

## 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.

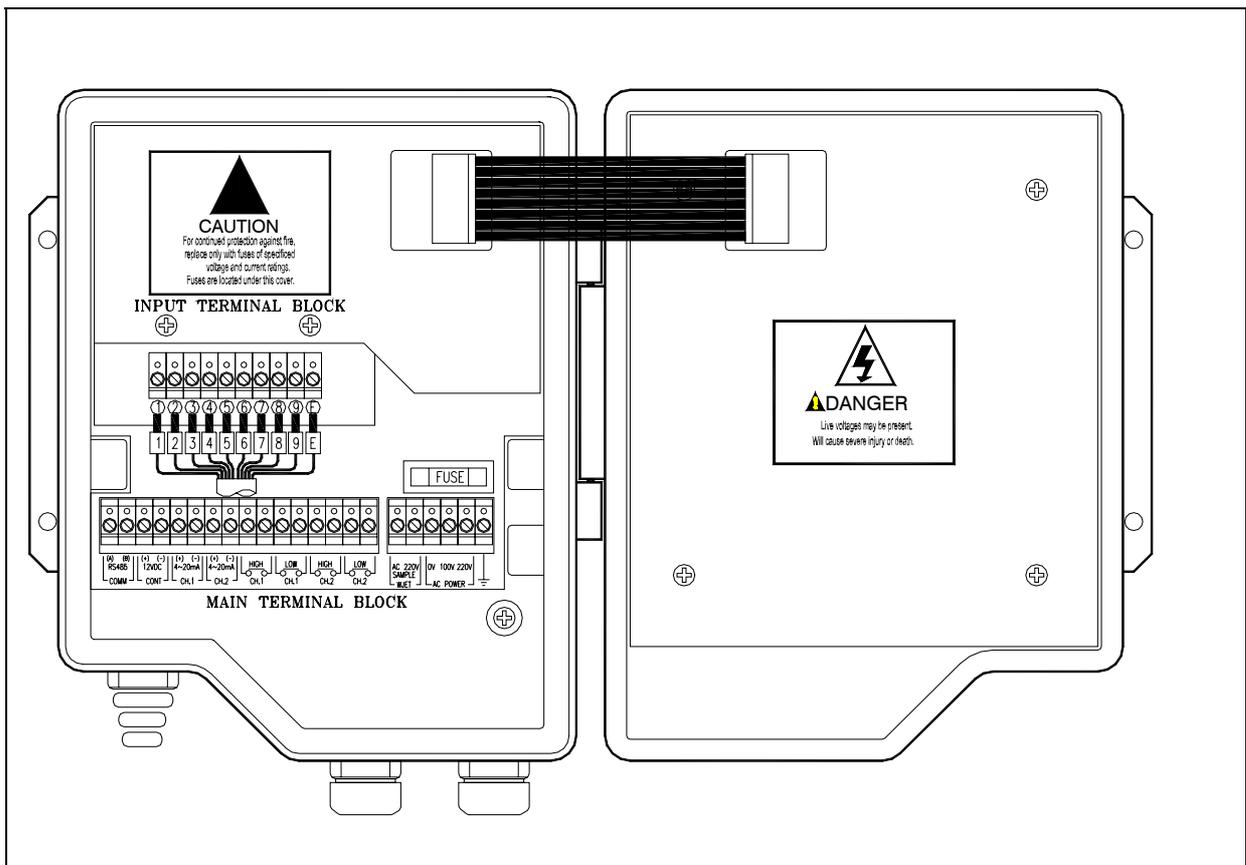


Figure 3-1. 전원, 알람 센서와 출력결선

### 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.

High, Low 알람 접점은 드라이접점(전원공급이 안됨) 이고 Normal Open 이다.

220 V SAMPLE WJET/AJET는 설정시간에 의해 제어되며 AC220 V 0.2 A 출력용량 Normal Open이다. (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.

#### ● TS-100, TS100SS 탁도 센서의 결선

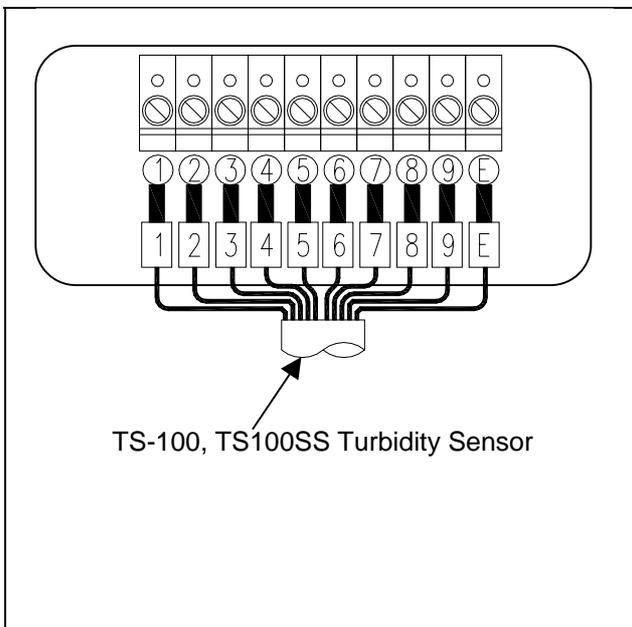


Figure 3-2. Sensor's Wiring Detail

탁도 센서의 결선은 입력카드 부분의 단자표기 및 센서선의 표기에 따라 번호 대로 결선한다. 번호별 기능은 다음과 같다.

1. 와이퍼세정을 위한 로직신호.
2. 와이퍼 위치감지 로직신호.
3. 9~12 VDC 센서측 (+)전원선.
4. No.1 IR-LED 드라이브 전류 신호.
5. 투과광 포토다이오드 입력신호
6. No.2 IR-LED 드라이브 전류 신호.
7. 90°산란광 포토다이오드 입력신호
8. 온도 또는 예비신호선.
9. 9~12 VDC 센서측 (-)전원선.
- E. 센서선의 실드 차폐선.

Figure 3-2는 TS-100, TS100SS 탁도 센서의 결선 그림을 보여준다.

## 4.0 디스플레이 및 동작

### 4.1 일반사항

모델 WZ-TD400 Turbidity Meter는 TS-100, TS100SS 탁도 센서 입력 및 채널 4~20 mADC 출력 계기이다. Figure 4-1 은 잔류염소측정을 위하여 계기의 입력과 출력의 배열을 보여준다.

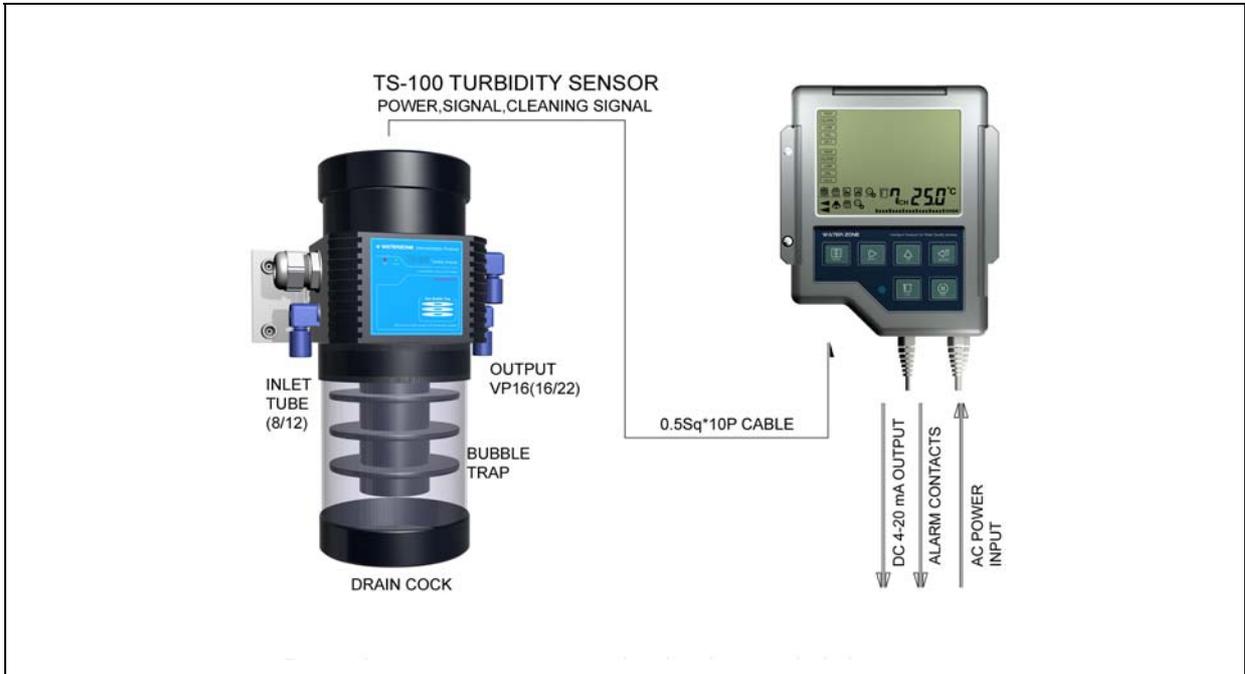


Figure 4-1 System Diagram

### 4.2 디스플레이

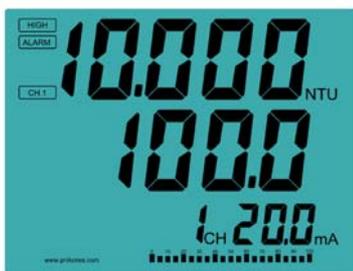


Figure 4-2 Main Normal Display

Figure 4-2 는 메인 디스플레이를 보여준다.

탁도 및 출력퍼센트는 항상 대형숫자로 지시된다. 전류 출력은 메인 디스플레이의 셋째 라인에 표시된다. 바그 래프는 전류출력을 백분율로 나타낸다. 알람 상태, 측정 단위를 표시하고 주위의 밝기가 어두워지면 빛을 감지 하여 백라이트를 켜준다.

### 4.3 KEY 기능 및 콘트롤



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.

Mode.1 HI.A : HIGH 알람 포인트를 지시하고 설정한다.

Mode.2 LO.A : LOW 알람 포인트를 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 dC.d : 최소 표시단위를 설정한다.

Mode.7 F.NO : 측정값의 소수점 자릿수를 지시하고 설정한다.

Mode.8 dP.t : 측정평균값을 지시하고 설정한다.

Mode.9 P.Hr : 와이퍼세정 시간 주기를 지시하고 설정한다.

Mode.10 C.tt : 전류출력의 테스트이고 FUNCTION (SHIFT+ UP) key를 눌러 전류 출력테스트를 시행한다.

Mode.11 [b] :  $y=ax+b$  함수에서 b팩터를 지시하고 설정한다.(Default is 0.000)

Mode.12 [A] :  $y=ax+b$  함수에서 a팩터를 지시하고 설정한다.(Default is 1000.0)

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 교정 시에 5초 이상 CAL키를 누름



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

### 4.4 알람상태



채널1 HIGH, LOW의 알람 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.O.t 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 Decade Decimal



- MODE키를 눌러 Mode.6 표시 최소값으로 (Decade Decimal) 이동한다. 셋째 라인에 d.C.d가 표시된다.
- 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 No. of Decimal



- MODE키를 눌러 Mode.7 소수점 이하 자리표시로 이동한다. 셋째 라인에 F.NO 가 표시된다.
- 숫자를 증가시키려면 UP키를 누른다.
- 커서를 우측으로 이동시키려면 SHIFT키를 누른다.
- 셋팅값을 메모리에 저장하려면 ENTER키 누른다.
- 저장하지 않으려면 MODE혹은 ESC키를 누른다.
- 소수점표시에 상관없이 마지막 자릿수의 값에 의해 소수점 이하 값을 표시한다.(3이면 소수점이하를 3 자리로 지시한다.)

### 5.3.3 Setting the Average Time



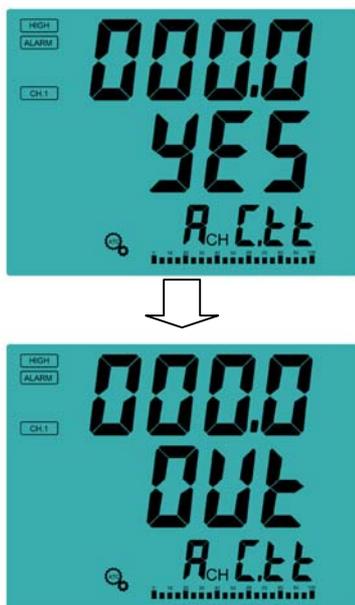
- MODE키를 눌러 Mode.8 측정평균시간 파라미터로 이동한다. 셋째 라인에 dP.t 가 표시된다.
- 숫자를 증가시키려면 UP키를 누른다.
- 커서를 우측으로 이동시키려면 SHIFT키를 누른다.
- 셋팅값을 메모리에 저장하려면 ENTER키 누른다.
- 저장하지 않고 빠져나가려면 MODE혹은 ESC키를 누른다.

### 5.3.4 Setting the Cleaning Period Time



- MODE키를 눌러 Mode.9 세정시간 설정으로 이동한다. 셋째 라인에 P.Hr 이 표시된다.
- 설정된 시간에 관계없이 임의로 수동세정을 하려면 FUNCTION (SHIFT+ UP)키를 누른다. CLEN표시가 되고 약 12초 동안 와이퍼가 회전한다. 세정이 끝나고 약 12초 동안 HOLD 상태로 들어간다. 모든 과정이 끝나면 다시 세정시간 설정으로 이동한다.
- 숫자를 증가시키려면 UP키를 누른다.
- 커서를 우측으로 이동시키려면 SHIFT키를 누른다.
- 셋팅값을 메모리에 저장하려면 ENTER키 누른다.
- 최소 6분, 최대 199.9시간 설정 가능하다.
- 테스트를 하지않고 빠져나가려면 MODE or ESC key를 누름.

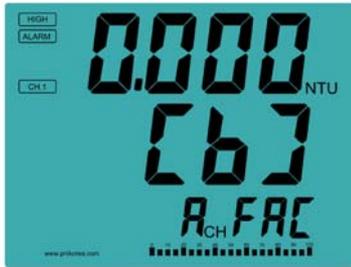
### 5.4 전류출력 테스트



- MODE키를 눌러 Mode.10 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.

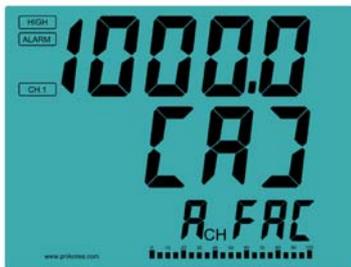
## 5.5 측정 팩터 설정

### 5.5.1 팩터[B] 셋팅



- MODE키를 눌러 Mode.11  $y=ax+b$  함수의 b팩터 설정으로 이동한다. 둘째 라인에 [b], 셋째 라인에 FAC 가 표시된다.
- 숫자를 증가시키려면 UP키를 누른다.
- 커서를 우측으로 이동시키려면 SHIFT키를 누른다.
- 셋팅값을 메모리에 저장하려면 ENTER키 누른다.
- 저장하지 않으려면 MODE혹은 ESC키를 누른다.
- 디폴트값은 0.000NTU 이다.

### 5.5.2 팩터[A] 셋팅



- MODE키를 눌러 Mode.12  $y=ax+b$  함수의 a팩터 설정으로 이동한다. 둘째 라인에 [A], 셋째 라인에 FAC 가 표시된다.
- 숫자를 증가시키려면 UP키를 누른다.
- 커서를 우측으로 이동시키려면 SHIFT키를 누른다.
- 셋팅값을 메모리에 저장하려면 ENTER키 누른다.
- 저장하지 않으려면 MODE혹은 ESC키를 누른다.
- 디폴트값은 1000.0 이다.

## 5.6 디스플레이 옵션선택

### 5.6.1 측정단위 셋팅



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

## 6.0 교정- TURBIDITY

### 6.1 개요

본 탁도계는 Formazin을 사용하여 공장에서 보정 된 제품이다. 이 장치는 정확성을 보증하기 위해 사용 전 재보정 되어야 한다. 또한, 중대한 유지보수 또는 수리 후에 그리고 정상 작동 중일 때라도 적어도 3개월에 1회 이상 기기를 재보정해야 한다. 탁도계 본체와 기포 제거기는 최초 사용 전이나 각각의 보정 전에 반드시 완전하게 세정 되어야 한다.

샘플내의 탁도와 반비례하는 투과광 값과, 비례하는 값의 산란광 신호를 발생시킨다. 센서의 교정은 탁도가 함유되어있지 않은 용액(zero기준)과 미리 알고있는 탁도를 함유하고있는 용액(Full-Scale기준)을 준비한다.

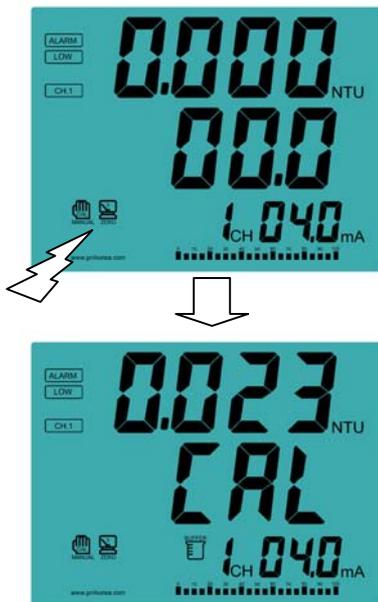
- 제로용액 및 스펀용액 제조 시 정제수(0.023 NTU)를 사용한다.
- 황산히드라진 1.0 g을 100 ml 용량의 마개 있는 메스플라스크에 넣고 물을 넣어 100 ml로 한다.
- 헥사메틸렌테트라아민 10.0 g을 100 ml 용량의 마개 있는 메스플라스크에 넣고 물을 넣어 100 ml로 한다.
- 황산히드라진용액 5.0 ml와 헥사메틸렌테트라아민용액 5.0 ml를 섞어 실온에서 24시간 방치한 다음 물을 넣어 100 ml로 한다.(이 용액 1 ml는 탁도 400 NTU에 해당하며 1개월간 사용한다.)
- 탁도표준원액을 잘 섞으면서 10.0 ml를 정확히 취하여 물로 정확히 10배 희석한다. 이용액은 탁도 40 NTU에 상당하며, 사용할 때에 만든다. 시판되는 탁도 표준용액(조제한 포마진과 동등한 역가의 스티렌디비닐벤젠비드)을 사용 할 수 있다.
- 포마진 표준액은 탁도의 기본 표준으로 공인되어 있다. 포마진 표준액은 탁도값이 400 NTU에 상당하도록 준비된다. 400 NTU 표준원액은 적절한 NTU값을 갖도록 희석할 수 있다.
- 희석수는 0.2 μm필터로 여과한 초순수를 사용할 것을 권장한다. 표준화된 실험용 탁도계로 희석수의 탁도를 측정 한 후 희석수의 탁도를 준비한 표준액의 값에 더하여준다.

NTU 값	리터당 4000 NTU 표준 원액량(ml)
100	25.0
50	12.5
20	5.0
10	2.5
4	1.00
2	0.50

**DANGER** 측정시약 및 표준액이 들어있는 용기를 취급할 때는 MSDS(Material Safety Data Sheet)의 기재사항에 기술하고 있는 사전 취급법, 위험 및 위급상황에서의 대처방안 등을 충분히 숙지한 후 실행해야 한다. 화학약품을 취급할 때는 항상 인구보호장구를 착용할 것을 권유한다.

## 6.2 ZERO 교정

1. 센서로 유입되는 시료수를 차단한다.
2. 센서의 하단 버블트랩이 있는 버블트랩 및 아크릴 챔버를 푼다.
3. 표준화 전에는 버블트랩 및 아크릴 챔버에 생긴 유기물의 침장 또는 물때 막을 제거해준다. 솜뭉치를 사용하여 알콜 또는 중성세제로 세정한다. 무기물이 침착 되었을 경우에는 솜뭉치에 약산을 묻혀 닦아낸 후 세제로 세정한다.
4. 정제수를 이용하여 버블트랩 및 아크릴 챔버를 헹궈준다.
5. 버블트랩을 잠근다.
6. 아크릴 챔버에 제로용액 1리터를 채우고 센서본체에 아크릴 챔버를 체결한다.
7. 측정값을 보면서 안정화 될 때까지 기다린다. 센서가 제로용액에 충분한 시간동안 담겨져 있기 전에는 제로교정 절차를 시작하지 않는다.



- Zero 교정을 위하여 CAL키를 5초 이상 지속하여 누른다. manual cal, zero 아이콘이 셋째 라인에 표시된다.
- ENTER 키를 눌러 교정모드로 접근한다.
- UP키를 눌러 숫자를 증가시킨다.
- SHIFT 키를 눌러 커서를 오른쪽으로 이동한다.
- 제로용액의 탁도(NTU)를 입력한다.
- ENTER키를 누르면 제로교정 절차가 완료된다.
- 메인 정상화면으로 복귀된다.

## 6.3 SPAN 교정

1. 센서로 유입되는 시료수를 차단한다.
2. 센서의 하단 버블트랩이 있는 버블트랩 및 아크릴 챔버를 푼다.
3. 표준화 전에는 버블트랩 및 아크릴 챔버에 생긴 유기물의 침장 또는 물때 막을 제거해준다. 솜뭉치를 사용하여 알콜 또는 중성세제로 세정한다. 무기물이 침착 되었을 경우에는 솜뭉치에 약산을 묻혀 닦아낸 후 세제로 세정한다.
4. 정제수를 이용하여 버블트랩 및 아크릴 챔버를 헹궈준다.
5. 버블트랩을 잠근다.
6. 아크릴 챔버에 스팬용액 1리터를 채우고 센서본체에 아크릴 챔버를 체결한다.
7. 측정값을 보면서 안정화 될 때까지 기다린다. 센서가 스팬용액에 충분한 시간동안 담겨져 있기 전에는 스팬교정 절차를 시작하지 않는다.

## 6.3 SPAN 교정(계속)



- Span 교정을 위하여 CAL키를 10초 이상 지속하여 누른다. manual cal, span 아이콘이 셋째 라인에 표시된다.
- ENTER 키를 눌러 교정모드로 접근한다.
- UP키를 눌러 숫자를 증가시킨다.
- SHIFT 키를 눌러 커서를 오른쪽으로 이동한다.
- 미리 알고있는 탁도표준액 NTU를 입력한다.
- ENTER키를 눌러 기울기를 저장한다.
- 스펠교정 절차가 완료된다.
- 메인 정상화면으로 복귀된다.

1. 센서의 하단 버블트랩이 있는 버블트랩 및 아크릴 챔버를 푼다.
2. 정제수를 이용하여 버블트랩 및 아크릴 챔버를 헹궈준다.
3. 버블트랩 및 아크릴 챔버를 잠근다.
4. 센서로 시료수를 유입 시킨다.
5. 측정값을 확인한다.

## 7.0 참고 자료

탁도는 물의 흐린 정도를 정량적으로 나타낸 지표로서 빛의 통과에 대한 저항도이다. 탁도는 여러 가지 부유물질에 의해 발생하며 그 크기는 콜로이드 분산에서 굵은 분산질 까지 다양하다. 호수와 같이 비교적 정체된 상태에 있는 물의 탁도는 대부분 콜로이드 분산과 같은 극히 미세한 분산질에 의하여 생겨나며, 하천수와 같이 흐르는 상태의 물속에서는 대부분 굵은 분산질에 의하여 생겨난다. 탁도는 수중의 고형물로 유해한 미생물의 서식처 역할을 한다. 즉, 화학분석 및 미생물 분석에 지장을 초래하며, 염소 살균 효과를 저감 시킨다. 탁도를 유발하는 물질들은 순수한 무기물질부터 주로 천연의 유기물질에 이르기까지 매우 다양하다. 탁도를 발생하는 물질들의 이와 같은 상이성은 그 제거를 위한 정확한 기준의 설정을 어렵게 만들기도 한다. 이러한 탁도는 다음과 같은 이유로 인하여 급수시설 및 상수도 분야에서 중요하게 여겨진다.

첫째, 탁도는 정수처리과정 중 바이러스를 여과지에서 99% 이상 제거하는데 이를 확인할 수 있는 항목이라는 점에서 그 중요성이 매우 높으며, 매 여과지별로 탁도계를 설치운영토록 명시되어 있다는 것을 볼 때 정수처리 공정 중에서 여과지의 중요성을 알 수 있다.

둘째, 심리적 안정감에 관한 사항으로 수돗물을 공급 받는 물 소비자들은 탁도가 없는 맑은 물을 기대한다.

셋째, 여과성능에 관한 사항으로 물의 여과는 탁도가 높아지면 보다 어렵고 경제적인 부담이 늘게 된다.

넷째, 소독과 관련하여 탁도가 원수의 고품질에 기인되는 경우에 많은 병원성 미생물들이 입자에 둘러싸여 소독제로부터 보호될 수 있다.

## 탁도의 단위

탁도는 물의 흐린 정도를 정량적으로 나타낸 지표로서 현재 학계에서 사용되고 있는 탁도의 단위는 표 1 에 나타냈으며, 여러 가지 탁도 단위들의 환산표는 표 2 와 같다. 이들 단위를 사용하는 측정기는 표준 부유물로 교정을 하여야 하며 국제적으로 인정된 탁도 표준은 포마진 (Formazine) 이다. 또한, 순수 용액에는 미립자가 없으나, 이상적인 순수 용액은 없고 증류수가 약 0.023 NTU 에 해당된다.

표 1. 탁도의 단위

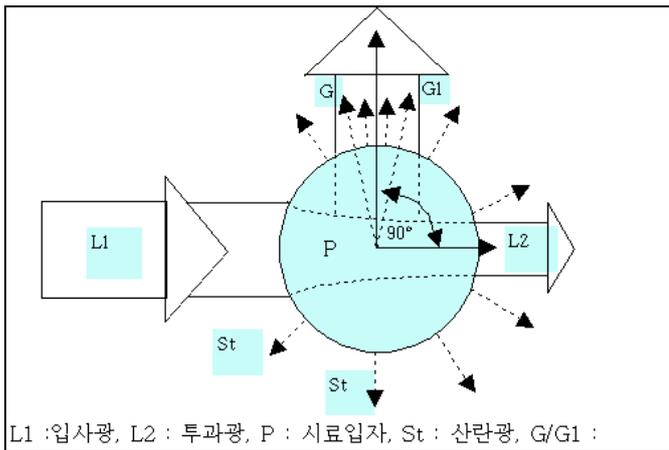
단 위	내 용
NTU (Nephelometric Turbidity Unit)	Nephelometer 를 사용하여 탁도를 측정하는 단위를 말함. 산란광과 탁도(계량화된 양)간의 관계를 나타내기 위해 산란광의 측정은 입사광의 90 도에서 이루어진다. *먹는물 기준 (1999 년 2 월 11 일 개정)은 탁도를 NTU 단위로 측정하여 수질기준을 1 NTU 이하로 할 것을 규정하고 있음. [먹는물 수질공정시험방법(2002.6.21 고시,환경부) 탁도측정방법]
PPM (Parts Per Million)	Kaolin 표준탁도 : 극소 함유량의 단위로 ppm 을 도(*)로도 사용한다. 도는 카오린으로 표준화한 광전분광광도계, 광전광도계로 측정하는 측정 단위임.
FTU (Formazin Turbidity Unit)	포르마진 탁도 단위로 적외선 광원을 채택한 Nephelometer 를 사용하여 탁도를 측정한다.
FAU (Formazine Atenuation Units)	수처리에서 사용하는 포르마진 광량감쇠단위로 주로 0° 산란각에서 측정한 값으로 ISO 7027 에 의한다.
FNU (Formazine Nephelometric Units)	수처리에서 사용하는 포르마진 네펠로메트릭 단위로 주로 90° 산란각에서 측정한 값으로 ISO 7027 에 의한다.
JTU (Jackson Turbidity Unit)	잭슨 탁도 단위계로 측정하였을 경우 사용하는 단위임. 눈금 있는 Mass-Cylinder 를 촛불 위에 올려놓은 상태에서 Mass-Cylinder 에 액체를 넣게 되면 탁도에 따라서 불꽃이 보이는 눈금이 달라지는 원리를 이용한다. 일반적으로 육안법으로 구한 결과와 기기법에서 Formazin 표준을 사용하면 40 JTU 가 40 NTU 와 거의 같아진다. (American Water Works Association Research Foundation, 1998)

표 2. 탁도 단위 환산표

구분	1 FNU, 1 NTU, 1 FTU	1 ASBC	1 EBC
FNU, NTU, FTU	1	0.057	4
ASBC	17.5	1	70
EBC	0.25	0.014	1

### 탁도의 측정원리

빛이 순수한 물을 통과할 때, 빛은 상대적으로 방해 받지 않는 경로를 따라 이동한다. 그러나 순수한 유체 중에 부유하는 입자에 의해 빛이 산란할 때 약간의 비틀림이 발생한다. 그림에 나타낸 바와 같이 빛이 현탁 물질을 포함하는 유체를 통과할 때 입자와 상호작용을 하고, 이 상호작용은 입자의 크기, 모양, 색깔, 굴절률에 따라 각각 다르다. 탁도의 측정방법으로는 육안법, 투과광측정방법, 표면산란광측정방법, 산란광측정방법, 투과산란광측정방법 및 4-Beam 방법 등이 있다.



## 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