

버전 1.1

2021 년 10 월

Model RSX431

*(Water Quality Measuring Instruments)*

# 수질감지 모니터링시스템

## Instruction Manual



(주) 알앤에스랩

경기도 화성시 동탄순환대로 823

에이팩시티 1001 호

Homepage : [www.RNSLab.com](http://www.RNSLab.com)

E-mail : [admin@rnslab.com](mailto:admin@rnslab.com)

TEL : 031-5183-5131

# 차 례

<b>INTRODUCTION</b>	2
<b>I. RSX431 제품의 개요</b>	5
1. RSX431 제품사양	5
2. RSX431 제품특징	7
<b>II. RSX431 제품의 설명</b>	8
1. RSX431 기본구성	9
2. RSX431 수질측정	12
3. 수질센서 사양	13
<b>III. RSX431 사용방법</b>	15
1. 제품의 설치	15
2. 제품의 사용방법	20
3. 수질 측정 데이터의 확인	22
4. 시스템 설정 (Configuration)	25
<b>IV. RSX431 보정방법 (Calibration)</b>	27
1. 수소이온농도 (pH) 센서	29
2. 전기전도도 (EC) 센서	31
3. 잔류염소 (Residual Chlorine) 센서	33
4. 탁도 (Turbidity) 센서	35
<b>V. Cloud service</b>	37
1. WEB 서버에서 확인	37
2. 모바일 앱에서 확인	39

## INTRODUCTION

(주) 알앤에스랩은 환경센서를 이용한 스마트팜 및 스마트시티와 같은 IoT 관련 사업을 주력분야로 센서 IoT 모듈 및 이를 운영하기 위한 플랫폼을 제공하고 있습니다.

(주) 알앤에스랩의 "수질감지 모니터링시스템 (RSX431)"은 다양한 종류의 수질감지 센서를 하나의 시스템으로 구성하여 수돗물의 수질을 실시간으로 자동연속 측정하여 서버로 데이터를 전송하는 장치입니다.

수질 모니터링 항목은 탁도 (Turbidity), 잔류염소 (Residual chlorine), 수소이온 (pH), 전기전도도 (Electrical conductivity), 수온 (Water Temperature) 등이며, 수질을 하나의 장치에서 동시에 측정하고, 측정된 데이터를 실시간으로 서버에 전송하여 인터넷을 통하여 모바일 기기나, 온라인으로 확인할 수 있습니다.

특히, 사용자가 수질 데이터를 이용하여 수질 변화 트렌드, 상관관계 분석 및 수질 이상을 확인할 수 있는 기능을 제공하며 최적의 구조로 간단하며 설치현장에서 발생할 수 있는 다양한 측정환경조건의 변화에서도 안정된 수질측정 데이터 제공이 가능한 것이 특징입니다.

## 특징

- 터치스크린 방식으로 사용이 용이
- 고정밀, 고내구성, 무시약식 센서
- 견고한 메탈박스의 컴팩트한 사이즈
- 저렴한 유지관리 비용
- 실시간 측정 데이터 저장
- 아날로그 및 디지털 신호처리 기술을 이용한 센서감도 최적화
- 스마트 기능 탑재
  - Plug & Play 센서인식 및 자동운전

- 시료정체구간이 제거된 측정부 오염방지 구조
- 간편한 센서 탈부착 구조
- 3 중 기포제거 구조
- 시료(물) 공급 상태를 감시하는 기능적용

## 적용범위

- 학교 수돗물 급수시설
- 소규모 수도시설 (마을 상수도)
- 아파트 급수시설
- 야외시설 음수대 (공원 등)

## 제품에 대한 문의

제품에 대한 문의는 아래로 연락 주시기 바랍니다.

### (주) 알앤에스랩

경기도 화성시 동탄순환대로 823 에이팩시티 1001 호 (우 18471)

[www.RSNLab.com](http://www.RSNLab.com)

이메일: [admin@rnslab.com](mailto:admin@rnslab.com)

전화: 031-5183-5131

## 주의사항

- 포함된 모든 문서 등은 사용자에게 무료로 제공되며 예고 없이 변경될 수 있습니다.
- RSX431 수질감지 모니터링 시스템을 사용하기 전에 반드시 사용 방법을 읽은 후 사용하기 바랍니다.
- 수질감지 모니터링 시스템의 케이스를 임의로 열지 말고 분리/분해하지 마십시오. 기기의 심각한 손상을 초래하며 유지보수 서비스를 받으실 수 없습니다.
- 수질감지 모니터링 시스템은 방수 / 방습 기능이 포함된 설계로 제작되었습니다. 전면 도어 조작에 주의하십시오. 방수 밀봉을 위해서는 도어의 우레탄 가스켓이 항상 깨끗하게 유지되어야 합니다.
- 전원이 공급된 상태에서 시스템 내부의 커넥터를 임의로 제거하지 마십시오. 장착된 센서의 오작동을 초래하며 고장의 원인이 됩니다.
- 기기에 누수가 발생되면 누수 알람이 동작합니다. 누수 알람이 발생할 때는 즉시 전원을 차단한 후 (주) 알앤에스랩의 기술지원을 받으십시오.
- 손상된 케이블을 사용하여 장비를 연결하거나 전원을 공급하지 마십시오.
- 어떠한 경우에도 어린이가 취급하지 않도록 주의하십시오.
- 정전이 발생하면 즉시 전원을 OFF 한 후 전원에서 분리하십시오. 전기가 정상 공급되면 시스템의 전원을 켜고 데이터를 확인하십시오.
- (주) 알앤에스랩에서 제공된 전원 장치로 전원을 공급하십시오. 전압 및 전류 최대 정격을 초과하면 기기가 심각하게 손상됩니다.
- 충격 또는 큰 진동에 노출될 수 있는 장소 또는 장비에 기기를 설치하지 마십시오. 또한, 위험한 화학물질, 인화성 가스 등이 있는 폭발성 대기, 고전압 설비 등 열악한 환경 조건에 설치되도록 설계되지 않았습니다. 권장 환경 조건 범위 내에 기기를 유지하십시오.
- 오류가 발생되면 직접 조치를 하기 전에 (주) 알앤에스랩의 기술지원을 받으십시오.

## I. RSX431 제품의 개요

RSX431 수질감지 모니터링 시스템의 주요 부분에 대한 설명과 사용 방법에 대해 설명합니다.

- RSX431 은 다양한 종류의 수질감지센서를 하나의 시스템으로 구성하여 수돗물의 수질을 실시간으로 자동연속 측정하여 서버로 데이터를 전송하는 장치입니다.
- 수질측정 항목은 탁도(Turbidity), 잔류염소(Residual chlorine), 수소이온(pH), 전기전도도(Electrical conductivity), 수온(Water Temperature) 등입니다.
- 측정된 데이터를 실시간으로 서버에 전송하여 사용자가 이를 이용하여 수질 변화 트렌드, 상관관계 분석 및 수질 이상을 인터넷을 통하여 모바일 기기나, 온라인으로 확인할 수 있는 기능을 제공합니다.

### 1. RSX431 제품사양

#### 방수메탈박스

항목	상세 사양 (Specifications)
크기	500(W) x 600(H) x 250(D)
재질	스틸, 우레탄 가스켓 포밍, 방수 핸들
방수등급	IP65 / NEMA 1, 2, 3R, 12 (UL)
사용온도	-10 ~ 70℃
설치방법	옥내외 자립형, 벽부형 (선택)
전원	AC100~240VAC, 50/60Hz, 36W

## 지시연산부 (Control Unit)

항목	상세 사양 (Specifications)
컴퓨터	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 7 인치 Color LCD 감압식 터치패트</li> <li>- 1.2GHz 64 비트 쿼드코어 프로세서</li> <li>- 전면 방수 (IP65)</li> </ul>
출력	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 22 GPIO, 40 핀 헤더소켓</li> <li>- USB 포트 (USB 2.0), I2C 지원</li> </ul>
통신	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이더넷 통신 (10/100Mbps)</li> <li>- 무선 WiFi (선택)</li> </ul>
소프트웨어 주요기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 수질 다항목 데이터 동시 디스플레이 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 탁도, 잔류염소, 전기전도도, 수소이온, 수온 등</li> <li>• 각 센서의 실시간 측정 데이터 표시</li> <li>• 각 센서의 실시간 측정 그래프 표시</li> <li>• 알람 설정 및 알람 표시 기능</li> <li>• 보정(Calibration) 기능</li> </ul> </li> <li>- 수질진단, 경보기능 (모바일 APP 에서 지원)</li> <li>- 센서 자동세정 기능</li> <li>- 물 공급상태 감시기능</li> <li>- 내부 누수 감시기능</li> <li>- 데이터 저장 및 다운로드 (서버에서 지원)</li> </ul>
전원	DC 24V, 36W
언어	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 영문메뉴</li> <li>- 한글 설명서, 한글 온라인 설명서</li> </ul>

## 2. RSX431 제품특징

RSX431 수질감지 모니터링 시스템의 특징은 다음과 같습니다.

- 설치 및 사용이 편리
- 터치스크린 방식으로 사용이 용이
- 고정밀, 고내구성, 무시약식 센서
- 견고한 메탈박스의 컴팩트한 사이즈
- 저렴한 유지관리 비용
- 실시간 측정 데이터 저장
- 아날로그 및 디지털 신호처리 기술을 이용한 센서감도 최적화
- 스마트 기능 탑재
  - Plug & Play 센서자동인식 및 운전
  - 시료정체구간이 제거된 측정부 오염방지 구조
  - 간편한 센서 탈부착 구조
  - 3 중 기포제거 구조
- 시료(물) 공급 상태를 감시하는 기능적용

RSX431 수질감지 모니터링 시스템이 수집한 데이터는 서버 용량의 한계로 서버에 장기간 보관할 수 없습니다. 사용자가 원하시는 장기간의 데이터는 사용자가 다운로드하여 보관하여야 합니다.



## II. RSX431 제품의 설명

(주) 알앤에스랩에서 제공되는 RSX431 수질감지 모니터링 시스템은 아래 그림과 같습니다.

RSX431 은 방수메탈 박스형으로 메탈도어는 잠금장치가 있으며, 도어 내부의 우레탄 가스켓은 방수기능 유지를 위해 항상 깨끗한 상태가 유지되어야 합니다. 전원은 220V 가정용 전원을 사용합니다.

- RSX431 수질감지 모니터링 시스템을 사용하기 전에 반드시 사용 설명을 읽으신 후 사용하기 바랍니다.
- 제품에 대한 문의 등 자세한 사항은 (주) 알앤에스랩으로 연락 주시기 바랍니다.



그림 1. 수질감지 모니터링 시스템

## 1. RSX431 기본구성

RSX431의 기본 구성은 수질센서 4종 (탁도, 잔류염소, 수소이온, 전기전도도, 수온 등), Flow cell, 유량센서, 유량밸브, 워터펌프 및 컴퓨터로 구성되어 있으며, 수질 센서에서 측정된 데이터는 유선 이더넷을 통해 서버로 전송됩니다.

주요 내부구성은 다음과 같습니다.

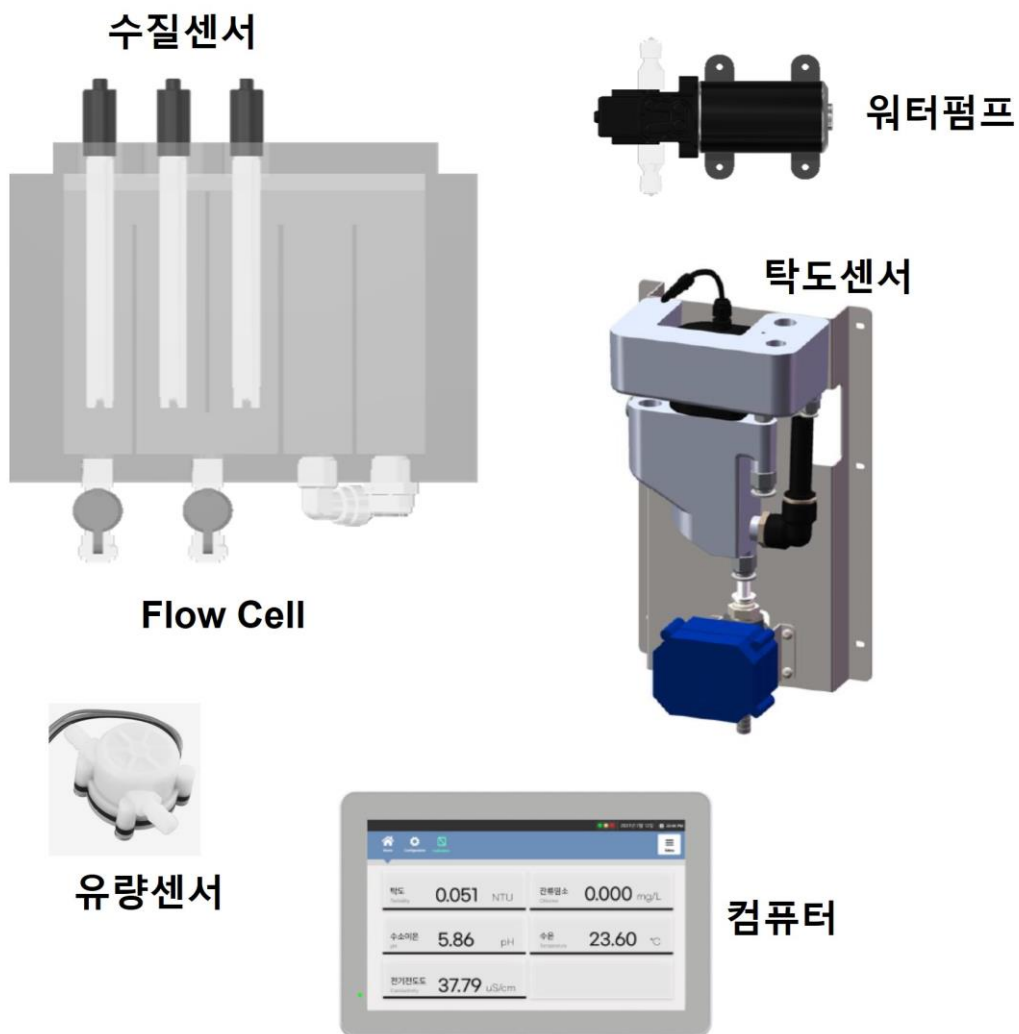


그림 2. 수질감지 모니터링 시스템의 기본 구성

### 수질센서 (4 종)

수질센서는 4 종 센서가 장착되어 있으며, 탁도 (Turbidity), 잔류염소 (Residual chlorine), 수소이온농도 (pH), 전기전도도 (Electrical conductivity)로 구성되어 있으며 수온 (Water Temperature) 은 잔류염소 센서에 포함된 수온센서로 측정합니다.

### Flow Cell

각 센서는 Flow Cell 에 장착되어 있으며 측정하고자 하는 물은 Flow Cell 을 통해 흐르며 탁도 센서 수조를 거쳐서 외부로 배출됩니다. Flow cell 의 유량을 감지하는 유량센서가 장착되어 일정유량을 유지할 수 있도록 설계되었습니다.

### 워터펌프 (선택)

공급되는 수압이 부족할 경우, 워터펌프를 통해 원수(물)를 공급합니다. 원수의 수압을 조절하기위해 수압조절밸브가 장착되어 일정한 수압을 유지할 수 있도록 설계되었습니다. 원수의 수압이 충분할 경우, 워터펌프는 제외됩니다.

### 컴퓨터

7 인치 터치 스크린을 구비한 컴퓨터의 외부 모니터는 방수기능이 있습니다. 센서의 측정값을 연산하여 실시간으로 디스플레이에 표시합니다. 측정된 값은 이더넷을 통해 서버로 실시간 전송되며 모바일 앱에서 사용자가 확인할 수 있습니다.

항목	상세 사양 (Specifications)
컴퓨터	- 7 인치 Color LCD 감압식 터치패트 - 1.2GHz 64 비트 쿼드코어 프로세서 - 전면 방수 (IP65)
출력	- 22 GPIO, 40 핀 헤더소켓 - USB 포트 (USB 2.0), I2C 지원
통신	- 이더넷 통신 (10/100Mbps), 무선 WiFi (선택)

수질감지 모니터링 시스템의 전면부 및 측면부 구성은 아래 그림과 같습니다.



그림 3. 수질감지 모니터링 시스템의 전면부



그림 4. 수질감지 모니터링 시스템의 측면부

## 2. RSX431 수질측정

RSX431 의 내부 원수(물)의 흐름은 아래 그림과 같습니다.

먼저, 원수는 수압이 충분하지 않을 경우, 워터펌프에 의해 Flow Cell 의 급수 호스 (Inlet)를 통해 공급되며 유량센서, 수질센서를 거쳐 마지막으로 탁도 센서의 수조에 공급됩니다.

탁도 센서의 수조는 미세한 기포 (Bubble) 생성을 방지하고 기포를 제거하는 구조로 되어 있으며 탁도 센서의 배수 호스 (Outlet)를 통해 원수는 외부로 배출됩니다.

측정수조 (Flow cell)로 유입된 원수는 수소이온농도 센서, 잔류염소 센서, 전기전도도 센서, 탁도 센서 순서로 흐릅니다. 일정한 유량을 유지하기 위해 유량센서가 있습니다.

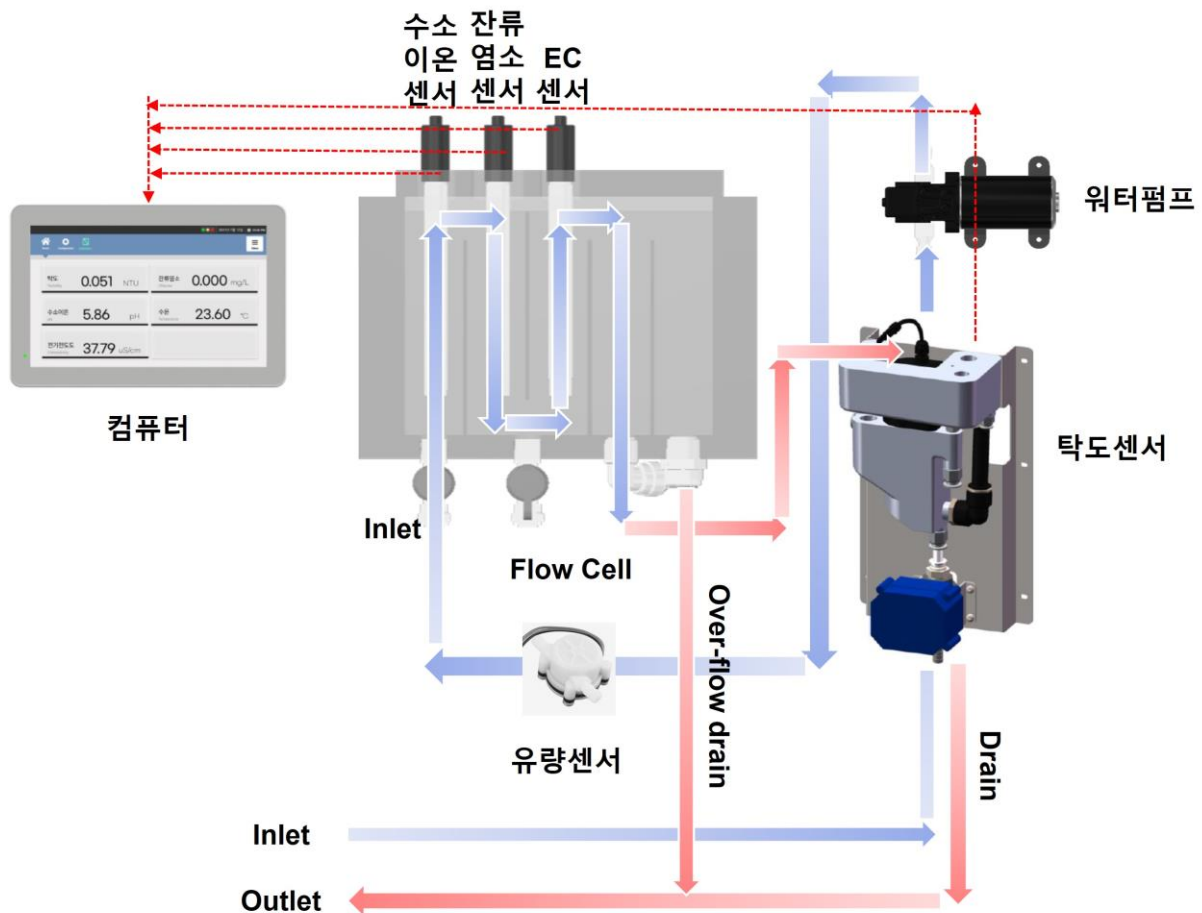




그림 5. 수질측정\_내부 WATER FLOW

### 3. 수질센서 사양


#### 수소이온농도 센서 (pH Sensor)

	Item	Specifications
	Measuring method	Glass pH Electrode
	Measuring range	pH: 0.0~14.0pH, Temperature: 0~85.0°C
	Accuracy	pH: $\pm 0.1$ pH, Temperature: $\pm 0.5$ °C
	Temperature compensation	10K, 2.252K, PT100, PT1000
	Slope	$\geq 96\%$
	Zero-point potential	$E_0 = 7\text{pH} \pm 0.3$
	Resolution	0.01pH
	Maintenance term	6 months suggested According to the site water quality environment


#### 전기전도도 센서 (Electric Conductivity Sensor)

	Item	Specifications
	Measuring method	Two electrodes
	Constant of electrode	1.0
	Measuring range	0~2,000uS/cm
	Electrode	SS316L
	Maintenance term	6 months suggested According to the site water quality environment

### 잔류염소 센서 (Residual chlorine Sensor)

	Item	Specifications
	Measuring method	Polarographic amperometry
	Measuring range	Residual chlorine: 0.00~20.00mg/L Temperature: -10.0~110.0°C
	Accuracy	Residual chlorine: $\pm 0.02$ mg/L Temperature: $\pm 0.5$ °C
	Resolution	Residual chlorine: 0.01mg/L Temperature: 0.1°C
	Operating temperature	0~60°C
	Maintenance term	6 months suggested According to the site water quality environment

### 탁도 센서 (Turbidity Sensor)

	Item	Specifications
	Measuring method	90° Scattering
	Measuring range	0~20NTU
	Zero draft	$\leq \pm 0.015$ NTU
	Error of display value	$\leq \pm 2\%$ or $\pm 0.015$ NTU
	Operating temperature	0~50°C
	Maintenance term	12 months suggested According to the site water quality environment

### III. RSX431 사용방법

#### 1. 제품의 설치

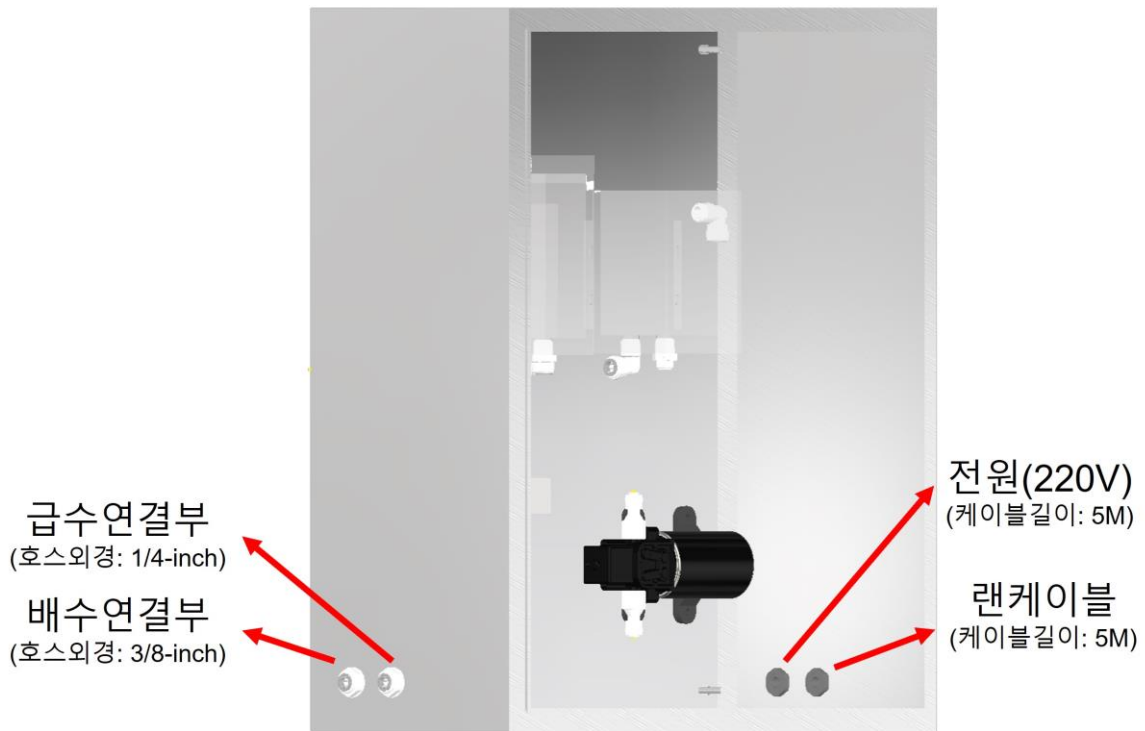


그림 6. 수질감지 모니터링 시스템 측면부

#### 급수(Inlet) / 배수(Outlet) 라인 호스의 연결

- (1) 급수 (Inlet) 연결부의 호스는 1/4-inch, 배수(Outlet, Drain Line) 연결부의 호스는 3/8-inch 플라스틱 호스를 사용합니다.
- (2) 급수라인 호스는 장치의 좌측 급수 연결부 (1/4-inch)에 연결합니다. 퀵 커넥터로 구성되어 플라스틱 호스를 커넥터에 맞추어 넣고 밀어서 완전히 밀착하게 연결합니다.
- (3) 배수라인 호스도 장치의 좌측 배수 연결부 (3/8-inch)에 연결합니다. 급수 연결부와 동일하게 연결합니다.



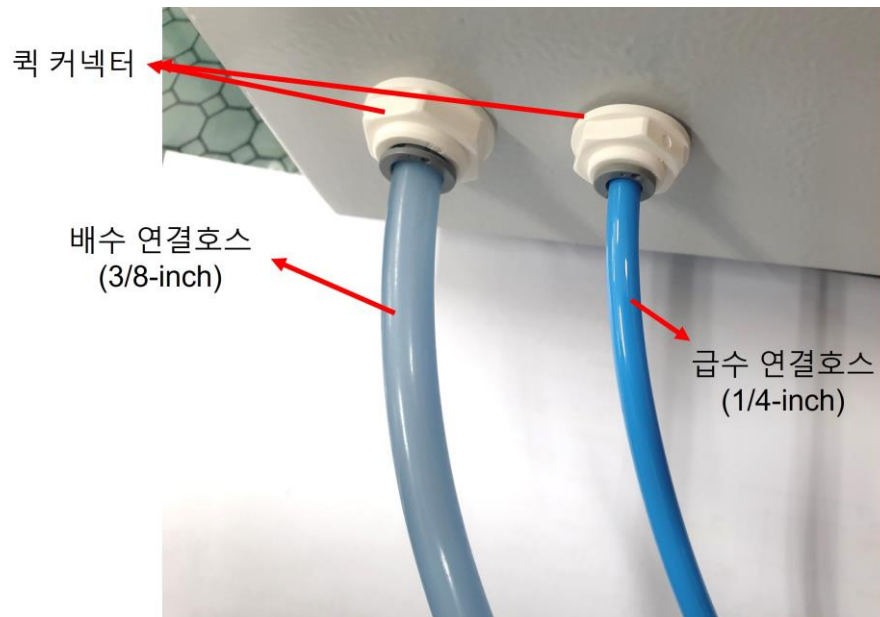


그림 7. 급수(INLET) / 배수(OUTLET) 호스

### 이더넷(LAN) 케이블의 연결

- (1) 컴퓨터의 측정 데이터를 서버로 전송하기 위해 이더넷(LAN) 케이블을 인터넷 단자에 연결해야 합니다. 인터넷이 연결되면 모바일 앱 및 PC에서 데이터 확인이 가능합니다.
- (2) 기본 제공되는 **이더넷 케이블은 5M** 입니다. 추가로 케이블이 필요하시면 구매하여 사용하시기 바랍니다.
- (3) 인터넷 연결을 위한 공유기 등 추가 부속품은 제공되지 않습니다. 사용자가 미리 준비하시기 바랍니다.

### 전원 케이블의 연결

- (1) 전원은 가정용 AC 220V에 맞게 설계되었습니다. 가정용 전원에 연결합니다.
- (2) 기본 제공되는 **전원 케이블은 5M** 입니다. 추가로 케이블 연장이 필요하시면 구매하여 사용하시기 바랍니다.
- (3) **전원 플러그는 방수/방습 기능이 없습니다.** 사용에 주의하시기 바랍니다.



그림 8. 이더넷 및 전원 케이블

#### 메탈박스 도어 및 전원스위치

- (1) 메탈박스 도어는 잠금 장치가 있습니다. 제공되는 키(열쇠)를 사용하십시오.
- (2) 도어는 방수/방습 기능이 있습니다. 항상 도어를 닫을 때는 **도어의 우레탄 가스켓이** 깨끗한 상태가 유지되었는지 확인한 후 도어 가스켓이 완전히 밀착이 되도록 하여 도어를 닫아 주십시오.
- (3) 도어는 **항상 닫힌 상태를 유지하십시오**. 열린 상태에서는 장치의 오염이나 방수/방습 기능이 유지될 수 없어 고장의 원인이 됩니다.
- (4) 전원 스위치는 **도어 안쪽에** 위치합니다. 전원스witch는 방수/방습 기능이 있습니다. 정전이나 사용하지 않을 경우는 반드시 전원을 OFF(끔) 상태로 유지하십시오.
- (5) **전원은 가정용 220V 를 사용합니다**. 부상이나 화상을 방지하기 위해 전원스위치의 물기를 완전히 제거한 상태에서 작동하십시오.
- (6) 도어에 부착된 아크릴 판넬은 내부의 회로 및 컴퓨터를 보호하기 위해 설치되었습니다. 완전한 방수기능을 제공하지 않습니다. 사용에 주의하시기 바랍니다.
- (7) 도어에 부착된 어떠한 것도 열거나 분리/분해하지 마십시오. 기기의 심각한 손상을 초래하며 유지보수 서비스를 받으실 수 없습니다.

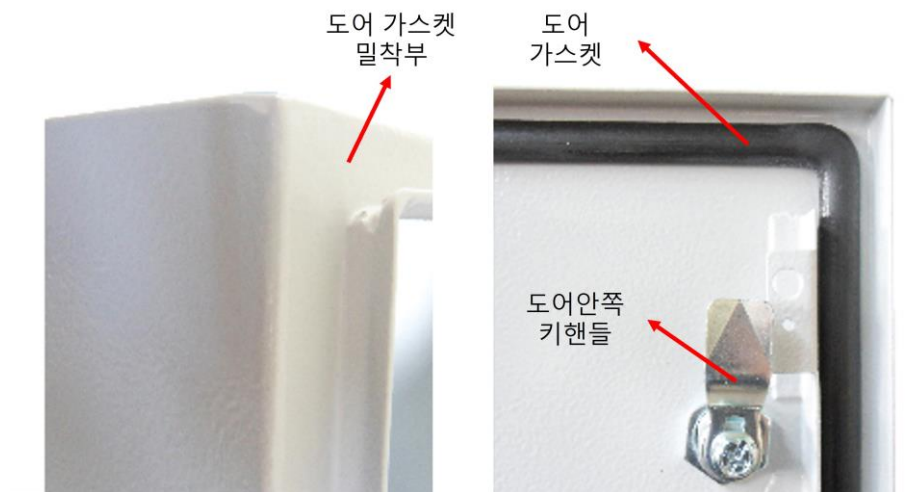


그림 9. 도어 우레탄 가스켓



그림 10. 도어 키 및 도어 열림/닫힘 상태

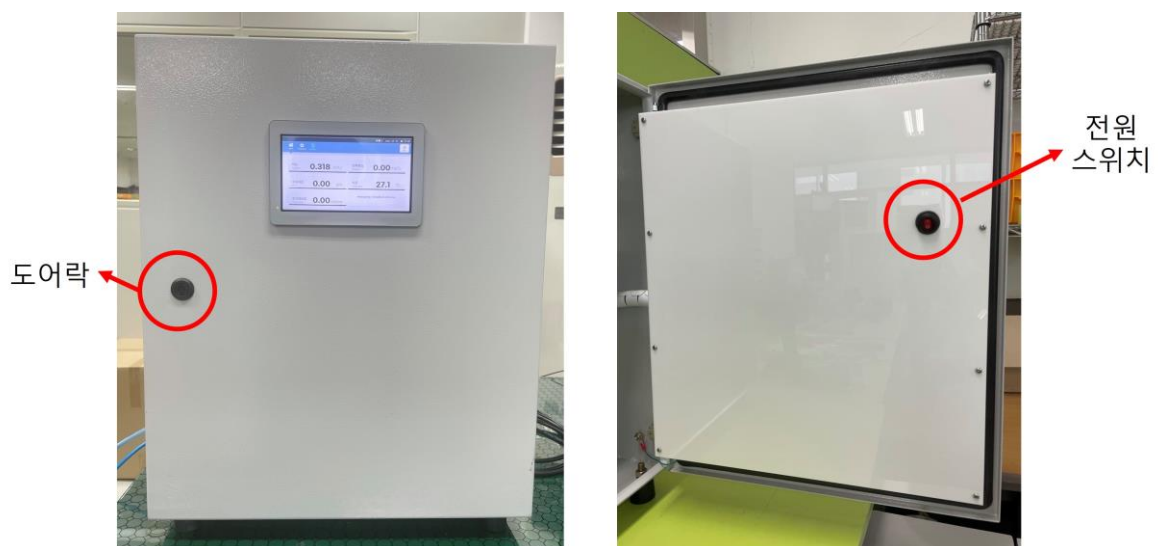


그림 11. 전원스위치

## RSX431 설치

- (1) RSX431 은 옥내외 자립형 설치와 벽부형 설치가 모두 가능하도록 설계되었습니다.
- (2) 자립형 설치는 바닥이 평평한 곳에 장치를 설치하십시오. 충격과 진동을 방지하기 위해 메탈박스 바닥에 **방진고무(4 개)**가 장착되어 있습니다.
- (3) 자립형 설치는 완전히 고정되어 있지 않으므로 장치가 넘어지지 않도록 주의하십시오.
- (4) **벽부형 설치**는 **사용자의 요청에 따라 설치**가 가능합니다. (선택사항)
- (5) 벽부형 설치를 위한 기본 구성은 아래의 그림과 같이 5 종의 구성품으로 구성되며 메탈박스의 타공 (4 곳)도 필요합니다. 따라서, **추가 비용이 발생합니다.**
- (6) 벽부형 설치 는 완전히 고정되어 설치되므로 자립형 보다 안전하게 장치를 유지할 수 있습니다. **벽부형 설치**는 **메탈박스의 방수/방습 기능이 유지**되도록 설계되었습니다.

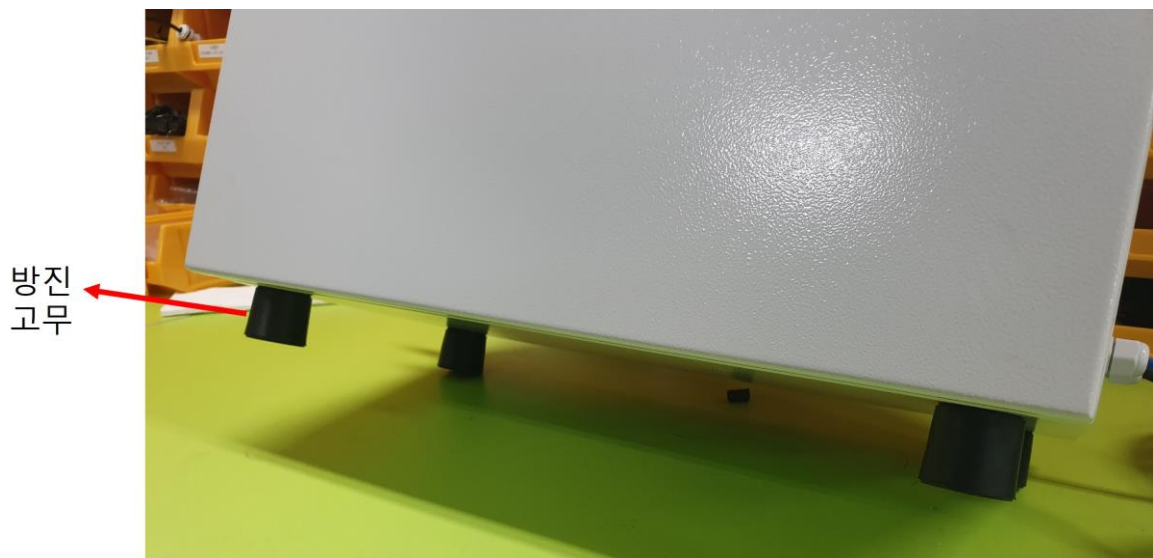
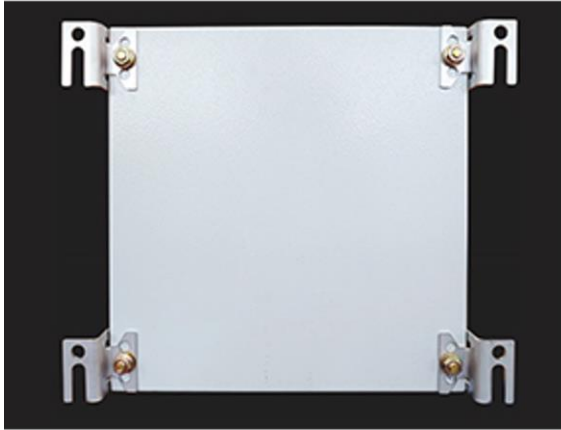
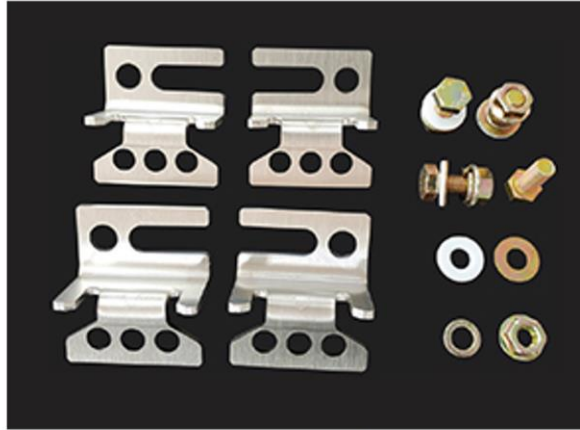


그림 12. 메탈박스 바닥의 방진고무

벽부브라켓 체결



벽부브라켓 구성품



육각볼트 M8      플랜지형너트 M8  
테크론와셔 M8    벽부브라켓 (좌,우)  
스프링와셔 M8

그림 13. 벽부형 설치 및 벽부브라켓 구성품 (선택)

## 2. 제품의 사용방법

### 전원연결 및 프로그램 자동실행

- (1) RSX431 수질감지 모니터링 시스템은 가정용 AC 220V 를 사용합니다.
- (2) 전원 플러그를 가정용 전원에 연결합니다.
- (3) 제공된 도어키를 이용하여 도어를 열어 전원스위치를 ON(켄) 합니다.
- (4) 전원을 연결하면 자동으로 컴퓨터 부팅이 시작되며 장치에 워터펌프가 장착되어 있다면 워터펌프가 동작하여 원수(물)를 Flow cell 에 공급합니다.
- (5) 컴퓨터 부팅이 종료되면 자동으로 수질 측정을 시작합니다.
- (6) 수질을 측정한 데이터는 장치의 모니터에 표시되어 실시간 데이터로 수질의 상태를 확인할 수 있습니다.
- (7) 컴퓨터의 에러발생이나 장치의 오류가 발생되면, 사용자가 직접 조치를 하기 전에 (주)알앤에스랩의 기술지원을 받으십시오



그림 14. 전원연결 및 컴퓨터 프로그램 자동실행

## 프로그램 동작순서

프로그램이 자동 실행되면 다음과 같은 알고리즘으로 프로그램이 운영됩니다.

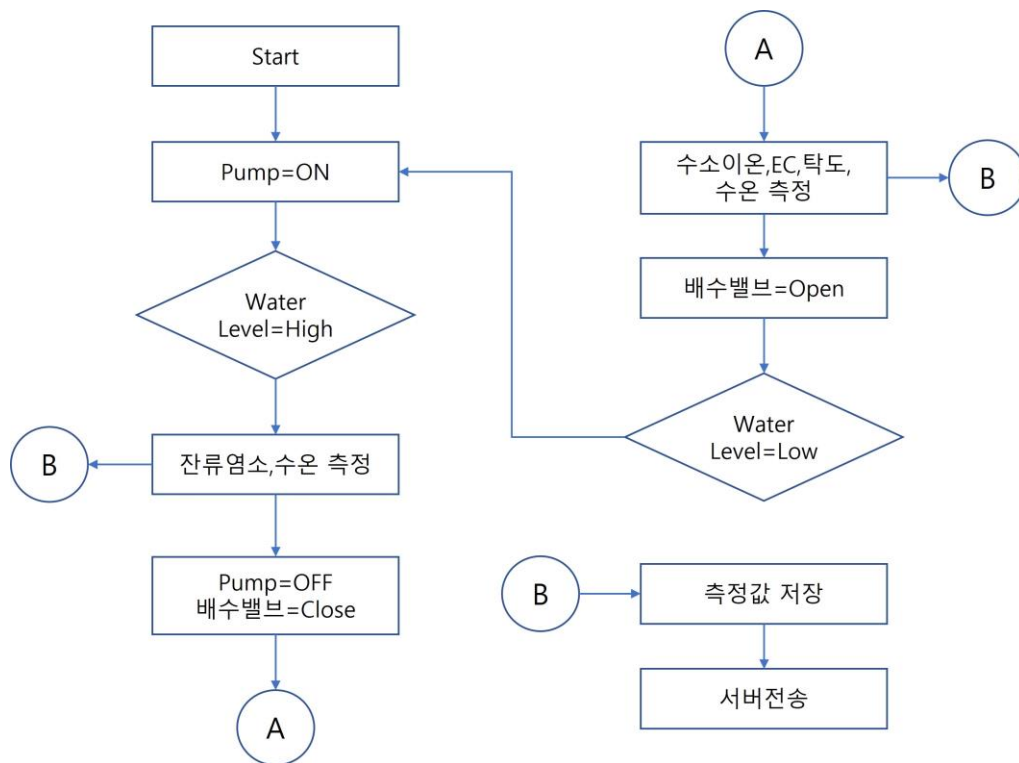


그림 15. 수질측정 프로그램 알고리즘



### 3. 수질 측정 데이터의 확인

RSX431 수질감지 모니터링 시스템의 측정데이터 확인은 장치의 도어에 장착된 컴퓨터 스크린을 통해 실시간 데이터를 확인할 수 있습니다. 인터넷이 연결된 상태에서는 모바일 앱 및 PC를 통해서도 가능하며 서버 데이터를 다운로드하여 데이터의 분석도 가능합니다.

컴퓨터 프로그램의 구성은 대시보드(Dashboard), 데이터, 그래프, 보정, 설정 화면으로 구성되어 있으며 각각의 기능은 다음과 같습니다.

- **대시보드 (Dashboard):** 초기 화면(Home)으로 장착된 센서의 측정값을 모두 표시되며 측정값은 실시간으로 표시됩니다. 설정화면에서 알람 범위를 설정하였다면 알람 범위가 벗어나면 알람 메시지가 표시됩니다.
- **데이터 (Data Screen):** 개별 센서의 측정값을 텍스트 형태로 실시간 표시됩니다. 보다 자세한 트렌드를 보기 원하시면 상단의 그래프 아이콘을 클릭하면 데이터 트렌드가 표시됩니다.
- **그래프 (Graph Screen):** 개별 센서의 측정값을 그래프 형태로 실시간 표시됩니다. 수질 데이터의 트렌드 분석에 활용할 수 있습니다.
- **보정 (Calibration Screen):** 개별 센서의 보정을 할 수 있습니다. 각각의 센서는 보정주기에 반드시 보정을 실시하여야 합니다. 보정기능은 완전히 장치를 숙지한 상태에서 조작하시기 바랍니다. 잘못된 보정은 측정값 오류의 원인이 됩니다.
- **설정 (Configuration):** RSX431 장치의 기본적인 설정을 할 수 있습니다. 설정은 센서 옵션, 네트워크 옵션, 센서의 알람 범위 설정 등이 있으며, 각각의 설정에 대해서 완전히 숙지한 후에 조작하십시오.

RSX431 수질감지 모니터링 시스템이 수집한 데이터는 서버 용량의 한계로 서버에 장기간 보관할 수 없습니다. 사용자가 원하시는 장기간의 데이터는 사용자가 다운로드하여 보관하여야 합니다.

## 수질측정 데이터의 확인 - 대시보드

프로그램이 자동 실행되면 수질을 자동으로 측정을 시작하며 측정된 데이터는 컴퓨터 모니터에 표시됩니다. 컴퓨터 대시보드 화면은 다음과 같습니다.

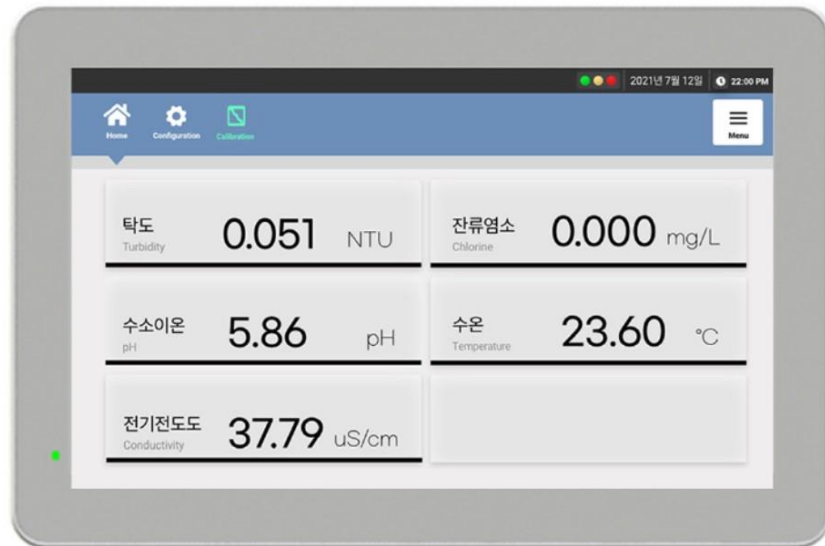


그림 16. 컴퓨터\_수질측정 모니터링 화면 (대시보드)

수질감지 모니터링 시스템에 장착된 센서의 측정값은 실시간으로 표시되며 각 센서의 알람 설정 범위를 벗어나면 알람이 표시됩니다. 장치의 오류나 이상발생도 함께 표시되어 장치의 상태를 한 번에 확인할 수 있도록 설계되었습니다.

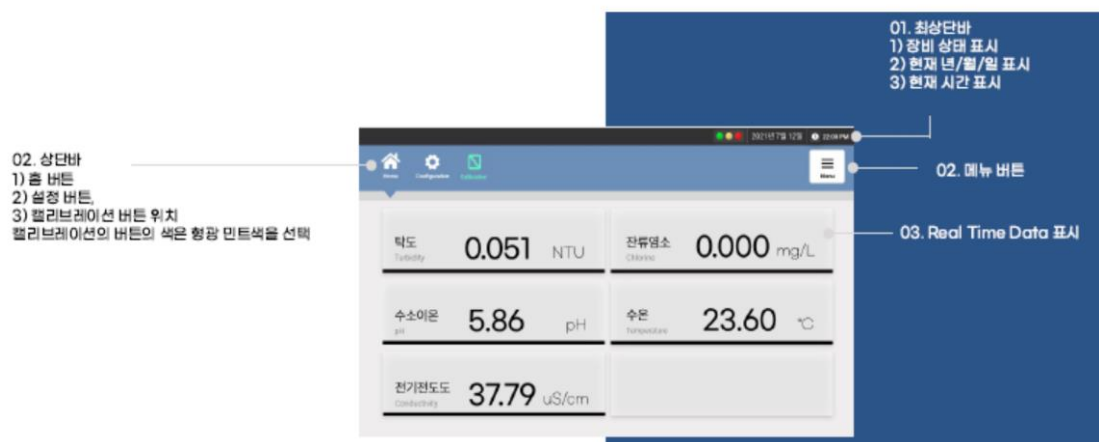


그림 17. 대시보드 화면의 설명



## 수질측정 데이터의 확인 – 데이터 및 그래프

RSX431 수질감지 모니터링 시스템에는 장착된 개별센서의 데이터를 확인할 수 있는 화면과 데이터의 트렌드를 확인할 수 있는 화면이 준비되어 있습니다. 개별 센서의 측정값의 트렌드를 확인하여 수질 측정값의 변화를 분석할 수 있습니다.



그림 18. 컴퓨터\_수질측정 데이터 및 그래프 화면

데이터 및 그래프 화면에 대한 설명은 다음과 같습니다.



그림 19. 데이터 및 그래프 화면의 설명

#### 4. 시스템 설정 (CONFIGURATION)

RSX431 수질감지 모니터링 시스템을 사용하기 전에 사용자의 환경에 맞게 옵션이나 기타 시스템 설정 값을 셋업 합니다. 시스템 설정 값은 제품은 출하 전에 사용자에게 맞게 미리 설정됩니다. 하지만, 사용자의 환경이 변화에 따라 설정 값을 변경하여 사용할 수 있도록 설계되어 있습니다.

상단 메뉴의 Configuration 을 클릭하면 시스템의 설정화면으로 들어갑니다.

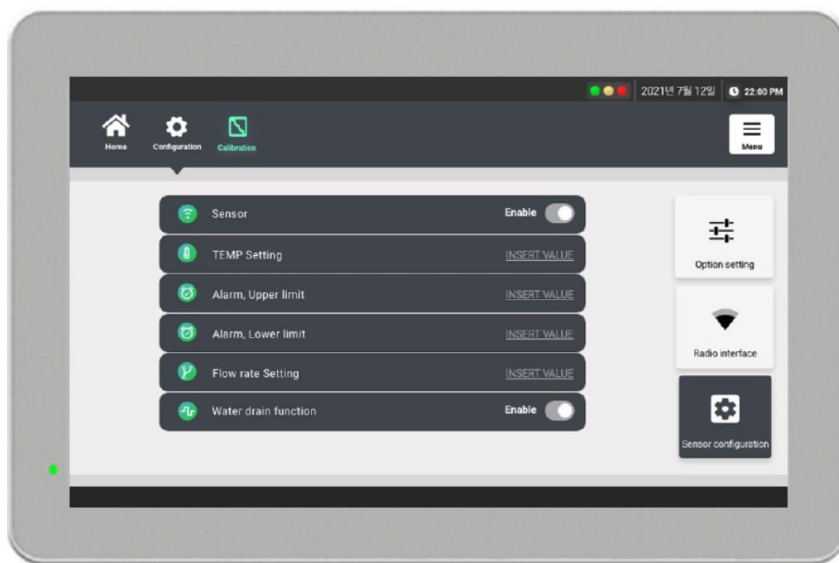


그림 20. 시스템 설정화면

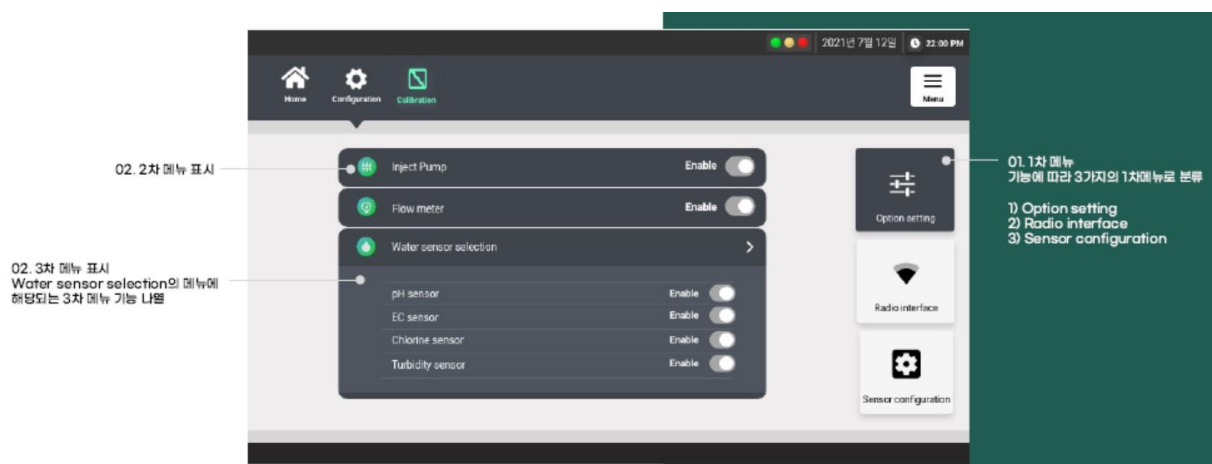


그림 21. 시스템 설정화면 설명

## 옵션 선택

RSX431 수질감지 모니터링 시스템의 옵션은 워터펌프와 유량계 추가입니다.

설정화면에서 해당 메뉴를 클릭하면 Enable / Disable 이 번갈아 표시됩니다. 해당 옵션을 선택하고자 할 때는 Enable 로 선택하시기 바랍니다.

## 수질센서 선택

수질측정을 원하는 수질센서를 선택할 수 있습니다.

수질 감지시스템에 사용자에게 따라 수질센서를 추가 / 제거 할 수 있으며 초기 설정은 출하 전에 사용자에게 맞게 미리 설정됩니다. 임의로 조작하시면 시스템의 오류가 발생합니다. 주의하시기 바랍니다.

- 기본제공 수질센서: 수소이온농도 센서, 전기전도도 센서, 잔류염소 센서, 탁도 센서
- 제품에 대한 문의 등 기타 자세한 사항은 (주) 알앤에스랩으로 연락 주시기 바랍니다.

## 알람 선택

RSX431 수질감지 모니터링 시스템은 수질센서가 측정값에 대한 알람을 사용자가 설정할 수 있습니다.

알람 범위는 수질 센서별로 각각 설정이 가능하며, 상한 값 (Upper limit)과 하한 값 (Lower limit)을 사용자가 설정을 하면 수질 센서가 측정한 측정값이 알람 범위를 벗어나면 대시보드 화면에서 알람 메시지가 표시됩니다.

초기 출하할 때 초기 설정 값을 설정하여 출하됩니다. 설정 값은 먹는 물 수질기준에 맞게 셋팅 합니다.

## IV. RSX431 보정방법 (CALIBRATION)

RSX431 수질감지 모니터링 시스템에서 개별센서를 보정할 수 있는 기능이 있습니다. 각각의 센서는 보정주기에 따라 보정을 실시하여야 합니다.

보정(Calibration)은 완전히 숙지한 상태에서 실시하여야 하며 잘못된 보정은 센서 측정값 오류의 원인이 됩니다. 각각의 센서 보정주기는 다음과 같습니다.

수질 센서	권장 보정주기 (Calibration term)
탁도 (Turbidity)	12 개월 (설치환경 및 수질에 따라 변동됨)
잔류염소 (Residual chlorine)	6 개월 (설치환경 및 수질에 따라 변동됨)
수소이온농도 (pH)	6 개월 (설치환경 및 수질에 따라 변동됨)
전기전도도 (EC)	6 개월 (설치환경 및 수질에 따라 변동됨)

보정(Calibration) 화면은 다음 그림과 같습니다.

상단의 Calibration 버튼을 클릭하면 접근이 가능하며, 보정은 ZERO CAL 과 SPAN CAL 로 나누어 있어 2-포인트 보정을 실시합니다.

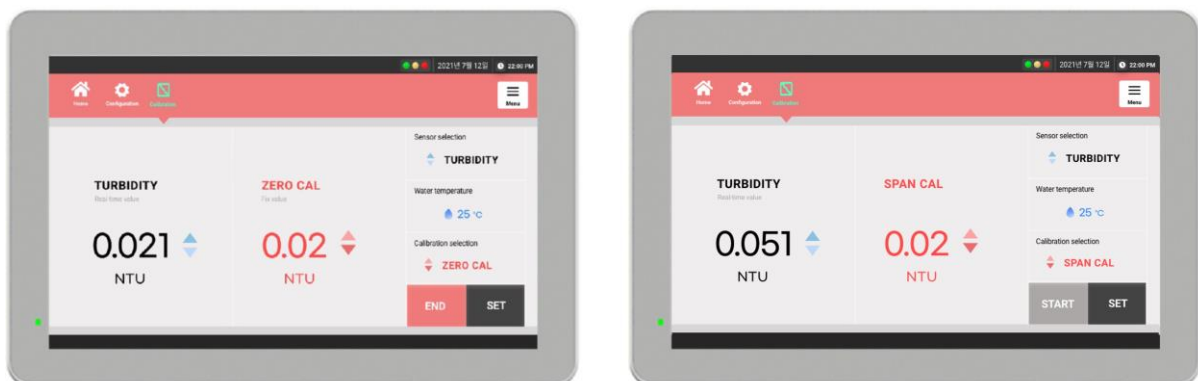


그림 22. 보정(CALIBRATION) 화면

보정(Calibration) 화면에 대한 각 부분 설명은 다음과 같습니다.

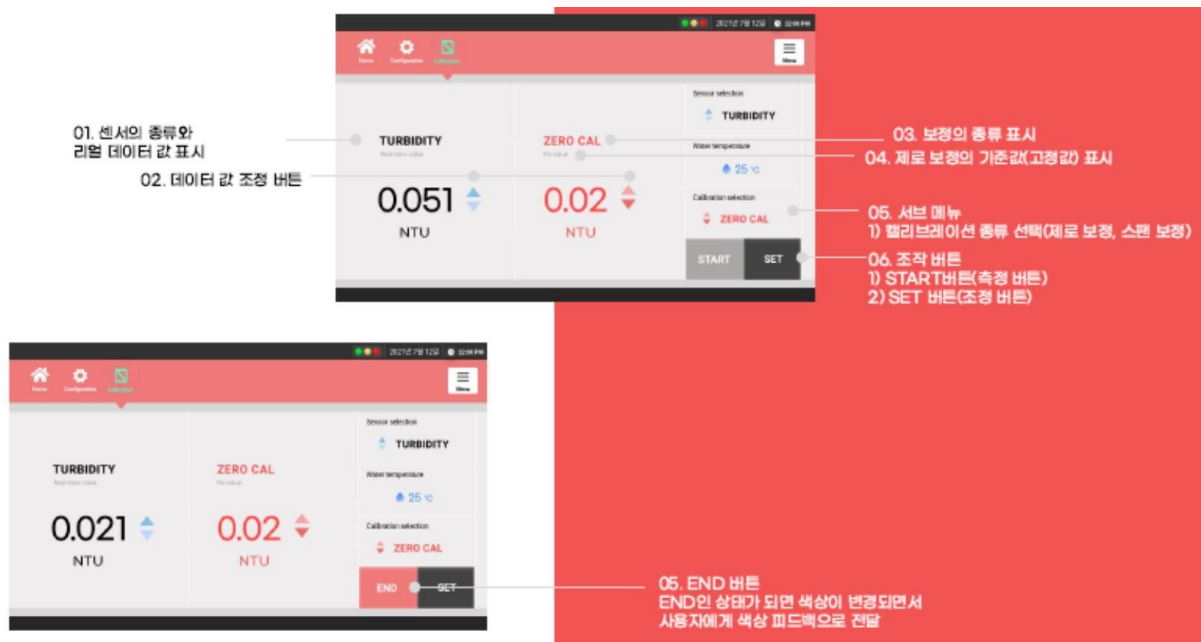


그림 23. 보정(CALIBRATIONS) 화면의 설명

## 1. 수소이온농도 (PH) 센서

### 수소이온농도 측정방법

수소이온농도 (pH)는 기준전극과 비교전극으로 구성되어진 pH 측정기를 사용하여 양전극간에 생성되는 기전력의 차를 이용하여 측정하는 방법입니다. pH 는 다음과 같은 식으로 정의됩니다.

$$pH = \frac{F(E_x - E_S)}{2.303RT}$$

여기서, pH : 시료의 수소이온 농도 측정값

F : 페러데이 (Faraday) 상수 ( $9.649 \times 10^4$  Coulomb per mole)

$E_x$  : 시료에서의 기준전극과 비교전극간의 전위차 (mV)

$E_S$  : 표준용액에서의 기준전극과 비교전극간의 전위차 (mV)

R : 기체상수 ( $8.314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mole}^{-1}$ )

T : 절대온도 (K)

### 수소이온농도 간섭물질

수소이온농도 (pH) 값은 온도에 영향을 받으며, 전극에 이물질이 달라붙어 있는 경우에는 수소이온 농도 전극의 반응이 느리거나 오차를 발생시킬 수 있습니다.

특히 pH 11 이상의 알칼리성이나 pH 5 이하의 불화물 시료에서는 오차가 적은 특수 전극을 사용하는 것이 좋습니다. 하지만 먹는 물은 일반적으로 pH 6 ~ 8 사이이므로 일반적인 전극을 사용합니다. 기타 간섭물질은 연속적으로 측정하는 측정기의 원리 및 특성을 고려하여 제거할 수 있습니다.

## 수소이온농도 표준용액

구분	표준용액
제로용액	정제수 (탈이온수) 또는 pH 7 Buffer 용액
스팬용액	pH 4 또는 pH 10 Buffer 용액

## 수소이온농도 보정방법 (Calibration sequence)

### 1. 제로보정 (ZERO Calibration)

- (1) 제로보정을 위한 표준용액을 준비한 후 수소이온농도 센서 유리전극(Probe)을 미리 준비한 정제수에 충분히 담가 둔다.
- (2) 컴퓨터의 상단메뉴에서 Calibration 버튼을 클릭한 후 ZERO CAL 을 선택한다.
- (3) 우측 Sensor Selection 버튼에서 pH 를 선택한다.
- (4) 센서의 유리전극을 정제수에서 꺼내어 거름종이 등으로 가볍게 닦아낸다.
- (5) 유리전극을 pH 7 버퍼용액에 담가 pH 의 측정결과가 안정화될 때까지 기다린다.
- (6) 컴퓨터의 보정화면의 우측 하단의 START 버튼을 클릭하면 pH 값이 7.00 으로 변한다. 이후 SET 버튼을 클릭하면 제로보정이 완료된다.

### 2. 스펠보정 (SPAN Calibration)

- (1) 스펠보정을 위한 표준용액을 준비한 후 수소이온농도 센서 유리전극(Probe)을 미리 준비한 정제수에 충분히 담가 둔다.
- (2) 컴퓨터의 보정화면의 우측 하단의 Calibration Selection 을 SPAN CAL 로 선택한다.
- (3) 우측 적색의 숫자를 pH 4(또는 pH 10)으로 화면에 표시되면 유리전극을 pH 7 버퍼용액으로부터 꺼내 거름종이 등으로 가볍게 닦아낸 후 pH 4 (또는 pH 10) 표준용액에 담근다.
- (4) 화면 우측의 pH 의 측정결과가 안정화될 때까지 기다린다.
- (5) 컴퓨터의 보정화면의 우측 하단의 START 버튼을 클릭하면 pH 값이 표준용액의 값으로 변한다. 이후 SET 버튼을 클릭하면 스펠보정이 완료된다.

## 2. 전기전도도 (EC) 센서

### 전기전도도 측정방법

전기전도도 (EC)는 측정하고자 하는 원수(Water) 중의 전기전도도를 측정하는 방법은 일반적으로 한 쌍의 고정된 전극으로 된 전도도 셀 등을 사용합니다.

전기전도도 셀은 그 형태, 위치, 전극의 크기에 따라 각각 자체의 셀 상수를 가지고 있습니다. 셀 상수는 전도도 표준용액을 사용하여 결정하거나 셀 상수가 알려진 다른 전도도 셀과 비교하여 결정할 수 있습니다. (전기전도도 센서의 셀 상수는 1.0 임)

전기전도도는 다음과 같은 식으로 정의됩니다.

$$\text{전기전도도 (uS/cm)} = C \times L_x$$

여기서, C : 셀 상수 (cm<sup>-1</sup>), 전기전도도 센서의 셀 상수는 1.0

L<sub>x</sub> : 측정한 전기전도도 값 (uS)

### 전기전도도 간섭물질

전기전도도 (EC) 값은 온도에 영향을 받으며, 전극의 표면이 부유물질, 그리스, 오일 등으로 오염될 경우, 정확한 측정을 하기 어렵고 반응시간이 느리게 되므로 전기전도도의 값이 영향을 받을 수 있습니다. 전극 표면을 깨끗이 유지될 수 있도록 유의합니다.

이때는 세척용액 (Dilute nitric acid 1% 또는 세제)에 셀을 담가 2~3 분 동안 흔들어서 셀을 세척합니다. 세척용액은 MSDS 를 미리 읽으신 후 숙지하여 주의 깊게 사용하여야 합니다.



## 전기전도도 표준용액

구분	표준용액
제로용액	정제수 (탈이온수)
스팬용액	1413 uS/cm 표준용액

## 전기전도도 보정방법 (Calibration sequence)

### 1. 제로보정 (ZERO Calibration)

- (1) 제로보정을 위한 표준용액을 준비한 후 전기전도도 센서를 미리 준비한 정제수에 충분히 담가 둔다.
- (2) 컴퓨터의 상단메뉴에서 Calibration 버튼을 클릭한 후 ZERO CAL 을 선택한다.
- (3) 우측 Sensor Selection 버튼에서 EC (전기전도도)를 선택한다.
- (4) 전기전도도 센서를 표준용액에 담근 후 측정결과가 안정화될 때까지 기다린다.
- (5) 컴퓨터의 보정화면의 우측 하단의 START 버튼을 클릭하면 전기전도도 표준용액의 값으로 변한다. 이후 SET 버튼을 클릭하면 제로보정이 완료된다.

### 2. 스패보정 (SPAN Calibration)

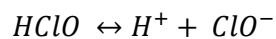
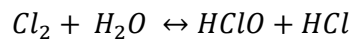
- (1) 스패보정을 위한 표준용액을 준비한 후 전기전도도 센서를 미리 준비한 정제수에 충분히 담가 둔다.
- (2) 컴퓨터의 보정화면의 우측 하단의 Calibration Selection 을 SPAN CAL 로 선택한다.
- (3) 우측 적색의 숫자를 스패용액의 전기전도도 값이 화면에 표시되면 전기전도도 센서를 스패용액에 담근다.
- (4) 전기전도도 센서의 측정결과가 안정화될 때까지 기다린다.
- (5) 컴퓨터의 보정화면의 우측 하단의 START 버튼을 클릭하면 전기전도도 값이 스패용액의 값으로 변한다. 이후 SET 버튼을 클릭하면 스패보정이 완료된다.

### 3. 잔류염소 (RESIDUAL CHLORINE) 센서

#### 잔류염소 측정방법

염소( $Cl_2$ )는 소독제로 사용해 오고 있으며 병원성 미생물을 박멸합니다. 미생물 제거는 염소농도와 접촉시간에 비례하며 염소기체 ( $Cl_2$ )나 차아염소산 (Hypochlorous acid, HOCl)이 물에 녹으면 가수분해하여 유리 염소를 생성하게 됩니다.

유리잔류염소는 염소가 물에 용해되어 생성하는 차아염소산 (Hypochlorous acid, HOCl)과 차아염소산이온 (Hypochlorite ion,  $OCl^-$ )을 의미합니다.



잔류염소는 유리잔류염소와 결합잔류염소로 구분되며 유리잔류염소와 결합잔류염소의 합이 총잔류염소입니다. 잔류염소 (Residual chlorine)는 측정하고자 하는 원수(Water) 중의 유리잔류염소를 측정하며, 측정방법은 일반적으로 Polarographic 방법을 사용합니다.

#### 잔류염소 간섭물질

잔류염소 (Residual Chlorine) 값은 온도와 pH 에 영향을 받으며, 유리염소는 질소 (Nitrogen), 트라이클로라이드 (Trichloride), 트라이클로라민 (Trichloramine), 클로린디옥사이드 (Chlorine dioxide)의 존재 하에서는 측정이 불가능 하며, 구리 및 크롬산은 잔류염소의 측정을 간섭합니다.

측정하고자 하는 시료의 강렬한 교반은 염소를 휘발 시키기 때문에 측정값이 낮아질 수 있습니다. 또한, 직사광선 또는 강렬한 빛에 의해 분해되므로 반드시 차광 된 상태에서 측정하여야 합니다.

## 잔류염소 표준용액

구분	표준용액
제로용액	정제수 (탈이온수)
스팬용액	2.0 mg/L 표준용액

## 잔류염소 보정방법 (Calibration sequence)

### 1. 제로보정 (ZERO Calibration)

- (1) 제로보정을 위한 표준용액을 준비한 후 잔류염소 센서를 미리 준비한 정제수에 충분히 담가 둔다.
- (2) 컴퓨터의 상단메뉴에서 Calibration 버튼을 클릭한 후 ZERO CAL 을 선택한다.
- (3) 우측 Sensor Selection 버튼에서 Residual chlorine 을 선택한다.
- (4) 센서를 제로용액에 담근 후 잔류염소 센서의 측정결과가 안정화될 때까지 기다린다.
- (5) 컴퓨터의 보정화면의 우측 하단의 START 버튼을 클릭하면 잔류염소 표준용액의 값으로 변한다. 이후 SET 버튼을 클릭하면 제로보정이 완료된다.

### 2. 스펠보정 (SPAN Calibration)

- (1) 스펠보정을 위한 표준용액을 준비한 후 잔류염소 센서를 미리 준비한 정제수에 충분히 담가 둔다.
- (2) 컴퓨터의 보정화면의 우측 하단의 Calibration Selection 을 SPAN CAL 로 선택한다.
- (3) 우측 적색의 숫자를 스펠용액의 전기전도도 값이 화면에 표시되면 잔류염소 센서를 스펠용액에 담근다.
- (4) 잔류염소 센서의 측정결과가 안정화될 때까지 기다린다.
- (5) 컴퓨터의 보정화면의 우측 하단의 START 버튼을 클릭하면 잔류염소 값이 스펠용액의 값으로 변한다. 이후 SET 버튼을 클릭하면 스펠보정이 완료된다.

## 4. 탁도 (TURBIDITY) 센서

### 탁도 측정방법

탁도는 수질을 판단하기 위한 가장 간단하고 기본적인 척도로 물의 탁한 정도를 측정하는 것으로 주로 마시는 물을 모니터링하는데 사용되고 있습니다.

물속에 존재하는 물질(불순물)은 입사광선을 산란시키고, 이 산란된 빛은 물질의 양에 비례하여 정량화 됩니다. 따라서, 물속에 포함된 미립자 물질의 양이 많을수록 입사광선의 산란이 커지고 결과적으로 탁도가 높아집니다. 즉, 지정된 입사광원을 통과하는 시료내의 모든 입자는 시료의 전체적인 탁도에 영향을 줍니다.

탁도의 측정은 입사광원이 시료를 통과하면서 산란하는 빛을 90° 각도에서 측정하는 90° 산란 감지 원리를 사용합니다.

RSX431 수질감지 모니터링 시스템의 탁도 센서는 고유한 광전 수신 구조 설계 및 자동 온도-광 보상 방법과 결합된 90° 산란 감지 원리를 사용하여 탁도 감지의 정확도를 크게 향상하였으며, 노이즈 간섭을 피할 수 있는 센서의 데이터 프로세서와 효율적인 디지털 필터링 알고리즘이 포함되어 있습니다.

### 탁도 간섭물질

탁도 (Turbidity) 값은 측정하는 용기가 더럽거나 미세한 기포는 탁도에 영향을 줄 수 있습니다. 시료속의 기포는 빛을 산란시켜 높은 탁도 측정값을 나타냅니다. 따라서, 탁도를 측정하는 장치는 기포생성을 방지하는 구조나 기포를 제거하는 장치가 있어야 합니다.

또한 측정하고자 하는 시료가 색을 띠는 경우 빛을 흡수하므로 탁도가 낮아질 수 있습니다. 탁도 센서의 측정부위는 빛이 투과되지 않는 재질이나 구조로 되어 있어야 한다.

## 탁도 표준용액

구분	표준용액
제로용액	0.02 NTU 이하의 정제수
스팬용액	5.0 NTU 표준용액

\* NTU: Nephelometric turbidity unit

## 탁도 보정방법 (Calibration sequence)

### 1. 제로보정 (ZERO Calibration)

- (1) 제로보정을 위한 표준용액을 준비한 후 미리 준비한 정제수로 충분히 세정한다.
- (2) 컴퓨터의 상단메뉴에서 Calibration 버튼을 클릭한 후 ZERO CAL 을 선택한다.
- (3) 우측 Sensor Selection 버튼에서 Turbidity 를 선택한다.
- (4) 탁도 센서에 제로용액을 일정시간 흘린 후 기포가 없어질 때까지 가만히 둔 후 측정결과가 안정화될 때까지 기다린다.
- (5) 컴퓨터의 보정화면의 우측 하단의 START 버튼을 클릭하면 탁도 표준용액의 값으로 변한다. 이후 SET 버튼을 클릭하면 제로보정이 완료된다.

### 2. 스패보정 (SPAN Calibration)

- (1) 스패보정을 위한 표준용액을 준비한 후 미리 준비한 정제수로 충분히 세정한다.
- (2) 컴퓨터의 보정화면의 우측 하단의 Calibration Selection 을 SPAN CAL 로 선택한다.
- (3) 우측 적색의 숫자를 스패용액의 탁도 값이 화면에 표시되면 탁도 표준용액의 탁도 값으로 조정한다.
- (4) 탁도센서에 표준용액을 일정시간 흘린 후 기포가 없어질 때까지 가만히 두고 측정값이 안정화될 때까지 기다린다.
- (5) 컴퓨터의 보정화면의 우측 하단의 START 버튼을 클릭하면 탁도 값이 스패용액의 값으로 변한다. 이후 SET 버튼을 클릭하면 스패보정이 완료된다.

## V. CLOUD SERVICE

RSX431 수질감기 모니터링시스템은 다양한 종류의 수질감지 센서를 하나의 시스템으로 구성하여 수돗물의 수질을 실시간으로 자동연속 측정하여 서버로 데이터를 전송하는 장치입니다.

(주) 알앤에스랩에서 제공하는 Cloud service 를 이용하면 사용자 권한의 PC 웹이나 모바일 앱에서 데이터를 확인할 수 있습니다. 사용자 권한은 제품이 출하할 때 사용자에게 전달되며 접속을 위한 아이디 및 비밀번호는 사용자가 철저히 관리하여야 합니다.

### 1. WEB 서버에서 확인

웹서버에 접근하기 위해서는 우선 사용자의 수질감지 모니터링 시스템에 제품등록을 하여야 합니다. 모바일 앱을 열어서 제품등록 메뉴를 선택하신 후 제품번호의 QR 코드를 스캔하여 등록하시기 바랍니다. QR 코드는 도어 안쪽에서 확인할 수 있습니다.



그림 24. 제품번호 (QR 코드)

- Cloud service 주소: <https://52.79.50.2>
- 아이디 및 비밀번호: 사용자에게 별도 제공
- 데이터 전송주기: 3 분
- RSX431 수질감지 모니터링 시스템이 수집한 데이터는 서버 용량의 한계로 서버에 장기간 보관할 수 없습니다. 사용자가 원하시는 장기간의 데이터는 사용자가 다운로드하여 보관하여야 합니다.

웹서버의 데이터는 아래와 같이 제공됩니다.

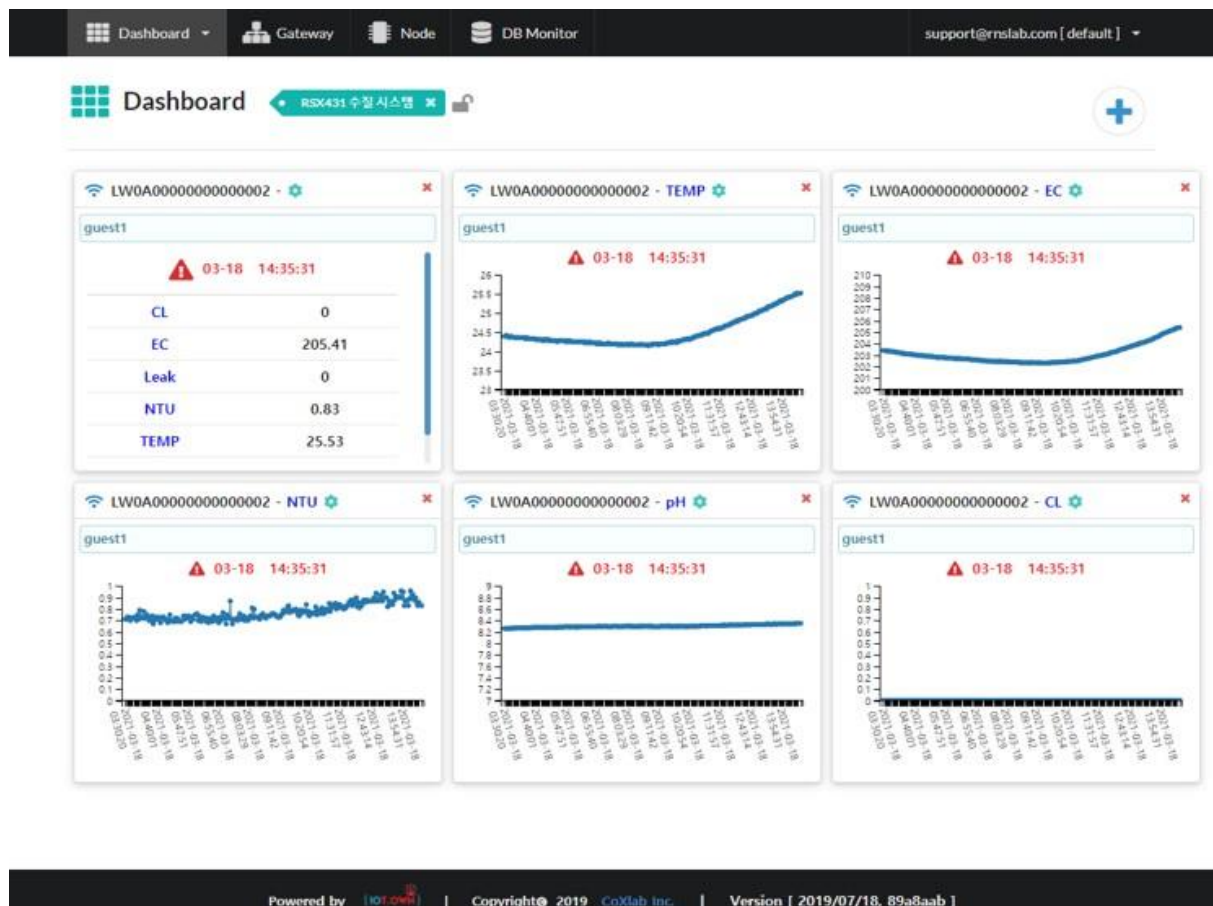


그림 25. 웹서버의 데이터 화면

## 2. 모바일 앱에서 확인

(※) 알앤에스랩에서 제공하는 모바일 앱은 아래와 같이 다운로드하여 모바일 기기에 설치하여 사용할 수 있습니다.

모바일 앱은 안드로이드 및 IOS 기기 모두 사용이 가능하며, 사용자 권한은 제품이 출하할 때 사용자에게 전달됩니다. 접속을 위한 아이디 및 비밀번호는 사용자가 철저히 관리하여야 합니다.

- 안드로이드 및 IOS 기기 사용
- **안드로이드 APP:** 구글 플레이스토어에서 "**WQS Data logger**" 검색하여 다운로드
- **IOS APP:** 애플스토어에서 "**WQS Data logger**" 검색하여 다운로드
- 회원가입이 필수이며, 수질센서의 모든 데이터를 모바일에서 보실 수 있습니다.
- RSX431 수질감지 모니터링 시스템이 수집한 데이터는 서버 용량의 한계로 서버에 장기간 보관할 수 없습니다. 사용자가 원하시는 장기간의 데이터는 사용자가 다운로드하여 보관하여야 합니다.

모바일 앱에서 데이터를 확인하기 위해서는 먼저 제품등록을 하여야 합니다. 도어 안쪽의 QR 코드를 스캔하여 제품등록을 하시기 바랍니다.

모바일 앱의 구성은 다음과 같습니다.



## 회원가입 및 로그인

사용자는 모바일 앱에 회원가입을 하여야 이용하실 수 있습니다. 간단한 회원가입을 하신 후 사용하기 바랍니다.

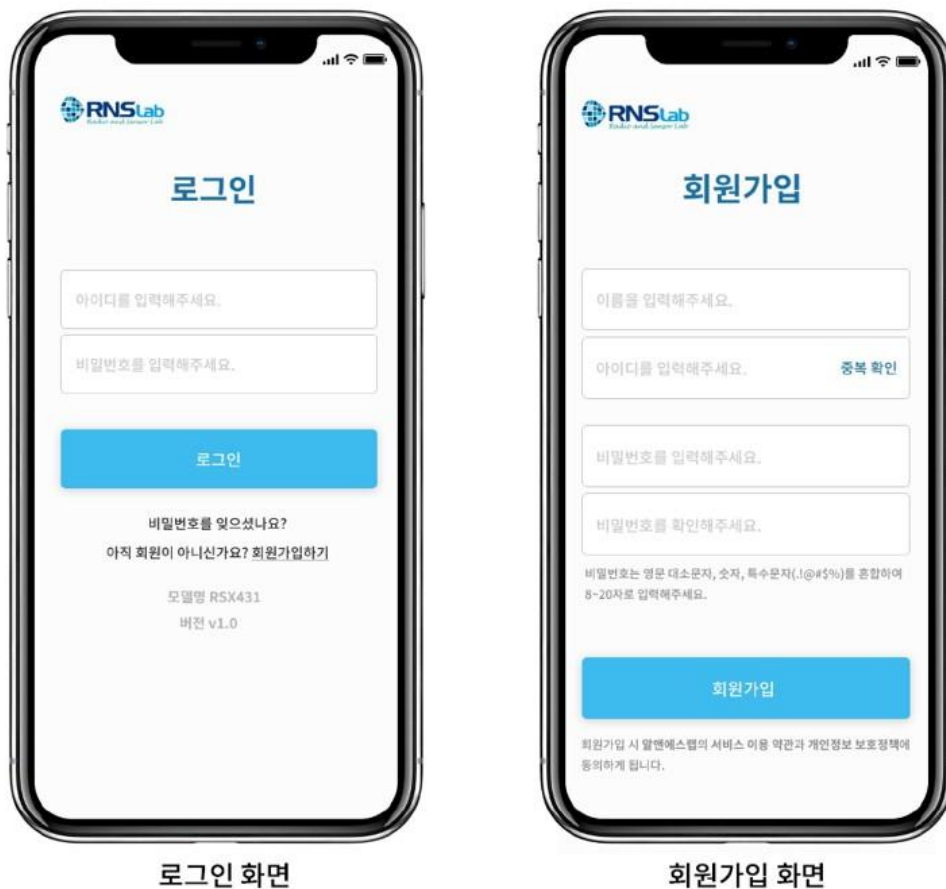


그림 26. 로그인 및 회원가입

## 대시보드 (메인화면)

대시보드는 수질감지 모니터링 시스템에 장착된 수질센서의 실시간 측정값을 모두 표시합니다. 수질센서는 탁도, 잔류염소, 수소이온온도, 전기전도도 등이 기본 제공됩니다.

각각의 수질센서의 알람 범위를 설정하였다면 알람 범위를 벗어났을 경우 대시보드에서 즉시 확인할 수 있습니다.

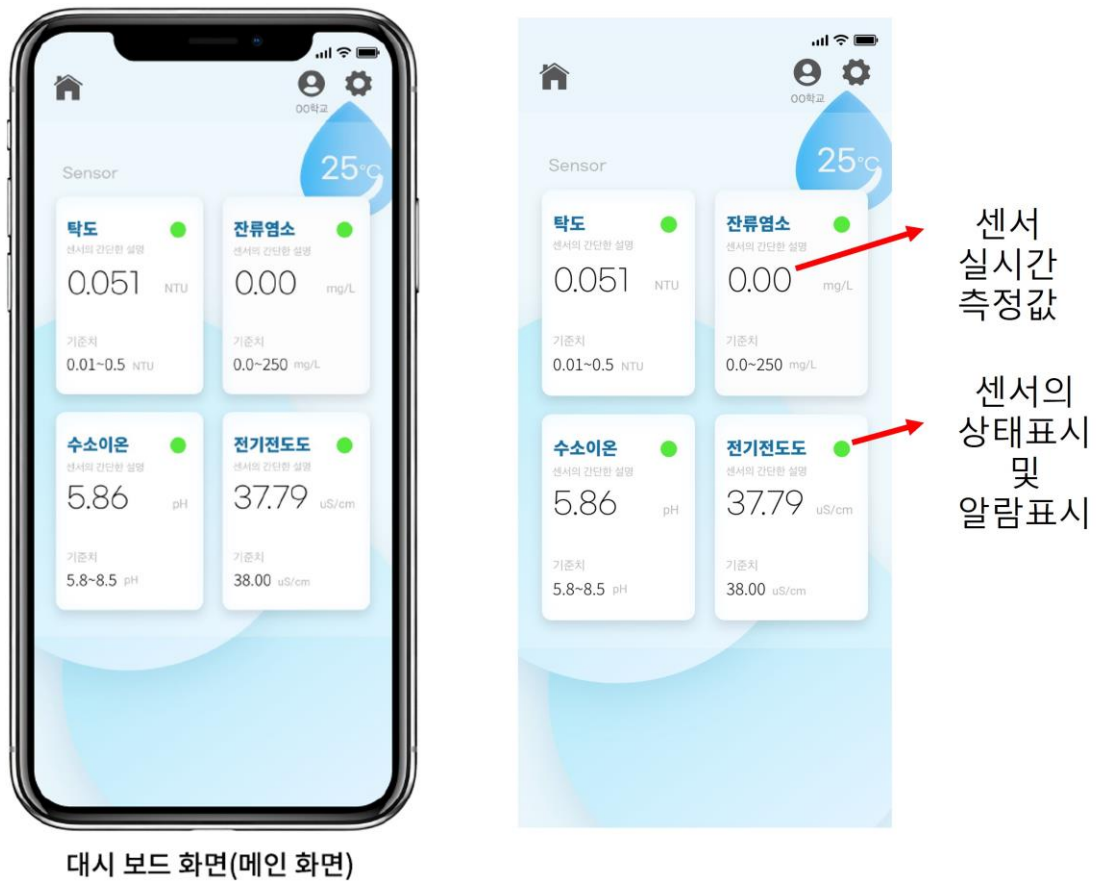


그림 27. 대시보드 화면

## 데이터 및 그래프

대시보드에서 자세한 데이터 및 데이터의 트렌드를 확인하기 위해 수질센서의 데이터 박스를 클릭하시면 상세한 수질 데이터와 그래프 트렌드가 표시됩니다.

데이터는 실시간 측정값이 연속으로 자동 표시되며 그래프도 함께 자동 표시됩니다. 그래프의 표시구간을 사용자가 변경하여 수질 데이터의 트렌드를 간단하게 분석할 수도 있습니다.

만약, 각각의 수질센서의 알람 범위를 설정하였다면, 알람도 함께 표시되어 수질의 상태를 한눈에 확인하실 수 있습니다.



그림 28. 데이터 및 그래프 화면

## 설정

설정화면에서는 각 센서의 선택, 알람 범위 설정, 프로필 편집 등이 있습니다.

각 센서의 선택은 수질감지 모니터링 시스템에 장착된 센서를 확인하신 후 선택을 하시면 실시간 측정 데이터를 확인하실 수 있습니다. 알람 범위는 수질 데이터의 관리를 위해 범위를 설정하시면 대시보드 화면 등에서 알람이 표시됩니다.

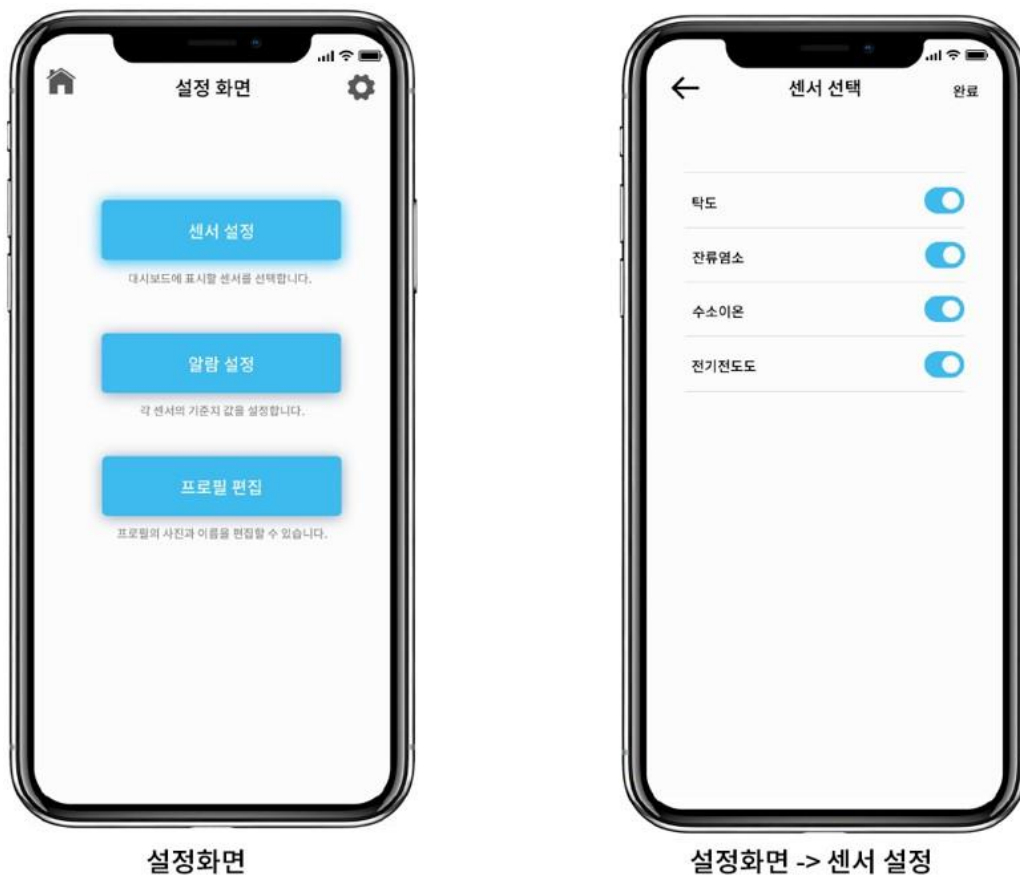


그림 29. 설정화면 및 센서설정화면



설정화면 -> 알람 설정



설정화면 -> 알람 설정

그림 30. 알람 설정화면