



OPERATION MANUAL · 사용설명서

ORP

산화환원전위 컨트롤러 · 트랜스미터

PH96N(WSP-100D) · ORP MODE

-2000 ~ 2000 mV

2× RELAY

4-20 mA



FRONT PANEL · 96 × 96 mm

MODEL PH96N(WSP-100D)

01 머릿말

PH96N(WSP-100D) 마이크로컴퓨터 ORP 컨트롤러 · 트랜스미터 구입을 진심으로 감사드립니다. 본 설명서는 본 제품을 ORP 측정 용도로 안전하고 효과적으로 사용하기 위한 설치 · 설정 · 유지관리 방법을 상세히 안내합니다.

사용 전 안내

본 제품은 최신 기술을 적용하여 현행 안전 규정을 준수하도록 설계되었습니다. 그러나 부적절한 사용은 사용자의 안전을 위협하거나 설비 및 다른 장비에 손상을 줄 수 있으므로, 사용 전 본 설명서를 반드시 숙지하여 주십시오.

본 설명서는 제품의 지속적인 개선에 따라 사전 통지 없이 변경될 수 있으며, 당사는 임의 개조 또는 부적절한 사용으로 인한 고장에 대하여 책임지지 않습니다.

설명서에 사용된 기호

× 경고

해당 항목을 무시할 경우 인명 피해 또는 재산 손실이 발생할 수 있는 잠재적 위험을 의미합니다.

i 참고

해당 항목을 무시할 경우 효율 저하 또는 제품 손상으로 이어질 수 있는 보충 정보입니다.

안전 지침

× 경고

본 트랜스미터의 설치 및 운용은 본 작업에 익숙한 자격 있는 자가 수행하여야 합니다. 본 설명서에 명시되지 않거나 기술 사양과 상충되는 사용에 대해서는 사용자가 책임을 부담합니다.

- 본 설명서에 기술된 주의사항 및 요구사항을 준수하여 주십시오.
- 제품이 설치되는 지역의 안전 관련 법규를 준수하십시오.
- 요구되는 작동 환경 및 조건 내에서 사용하십시오.
- 이상 발생 시 트랜스미터를 설치 또는 사용하여서는 안 됩니다.
- 사용자가 임의로 본체 커버를 개방할 수 없습니다. 임의 개조로 인한 손상 및 손실은 전적으로 사용자가 부담합니다.
- 커버 개방 후 작업 시에는 반드시 전원을 차단한 상태에서 진행하십시오.

00 목차

01	머릿말 Preface	01
02	제품 설명 Product Description	03
2.1	제품 특징	03
2.2	측정 및 제어 시스템	04
2.3	디스플레이 · 버튼 · LED · 패스워드	05
2.4	설정 메뉴 구조	06
03	설치 치수 및 배선 Dimensions & Wiring	08
3.1	외형 치수	08
3.2	배선 방법	09
04	ORP 측정 모드 설정 ORP Mode Setup	10
05	설정(Setting) 모드 Setting Mode · 17개 항목	11
06	기술 사양 Technical Specification	14
07	보증 및 일반 정보 Warranty · A/S	15
A1	히스테리시스 폭 기능 설명 Appendix 1 · Hysteresis	16

02 제품 설명

2.1 제품 특징

(주)세창인스트루먼트 PH96N(WSP-100D) 트랜스미터는 ORP MODE에서 산화환원전위(ORP)와 온도를 측정하며, 측정값을 기반으로 약품 투입을 제어합니다. 정수 처리, 전해수, 살균 공정, 화학 공정, 상하수 모니터링 등 다양한 분야에 적용됩니다.

F.01 / MENU

설정이 용이한 메뉴 인터페이스 — 17개 항목 단일 트리

F.02 / DISPLAY

16 × 2 도트 매트릭스 LCD, 오렌지 백라이트, 상태/오류 메시지 표시

F.03 / EMC

슈퍼 안티간섭 설계 — 강한 전자기 간섭 환경에서 사용 가능

F.04 / MEMORY

내장 메모리 칩이 비정상 차단 시에도 파라미터 · 설정값 보존

F.05 / TEMP

자동 온도 보상(ATC) 및 수동 보상(MTC) 자동 전환

F.06 / OUTPUT

4~20 mA 절연 출력, 자유 설정 (범위 ≥ 100 mV)

F.07 / RELAY

2× SPST 릴레이 — 독립적으로 HI/LO 선택 가능

F.08 / HYSTERESIS

설정점 주변의 릴레이 진동을 방지하는 독립 히스테리시스 폭 설정

F.09 / LOCK

설정 시 4~20 mA 출력과 릴레이 자동 잠금

i 참고

온도 프로브가 손상되거나 미연결 상태에서는 측정 온도(MEASURE TEMP)를 수동으로 입력할 수 있으며, 자동 보상 모드 중 센서 이상 시 자동으로 수동 보상으로 전환됩니다.

2.2 측정 및 제어 시스템

일반적인 ORP 측정 시스템 구성은 다음과 같습니다.

- PH96N(WSP-100D) ORP 온라인 트랜스미터
- 온도 센서(Pt1000) 일체형 또는 분리형 ORP 복합 전극 (백금 측정극 + Ag/AgCl 기준극)
- 적합한 ORP 측정 케이블
- 접지 전극 유무에 관계없는 침수형, 유수형, 공정용 부속품
- 펌프 · 밸브 등 단말 제어 장치



2.3 디스플레이 · 버튼 · LED · 패스워드

2.3.1 디스플레이 설명

LCD의 두 표시 영역은 측정값과 다양한 상태 표시 · 파라미터를 표시합니다.



WELCOME	초기 시작 화면	MEAS	측정 모드
SETTING	설정 모드	A	자동 온도 보상
M	수동 온도 보상	ERROR	패스워드 오류
ERR	오류/알람 (점멸)	OVERRUN	측정 범위 초과

2.3.2 버튼 기능

MOD	모드 전환 또는 종료(ESC) 버튼
ENT	설정 모드에서 기능 그룹의 서브 메뉴 진입 / 설정값 확인
▲ / ▼	측정 모드에서는 백라이트 스위치 / 설정 모드에서는 기능 그룹 · 파라미터 · 수치 선택 (길게 누르면 가속)

2.3.3 LED 표시

SP1 / SP2 LED는 점등 시 해당 릴레이가 동작 중임을 나타냅니다.

2.3.4 패스워드



참고

설정 모드는 패스워드로 보호됩니다.
패스워드는 공장 출하 시

30

으로 고정되어 있으며, 사용자가 임의로 변경할 수 없습니다. 측정 모드에서 MOD 키를 눌러 패스워드 메뉴에 진입한 뒤, 정확한 패스워드를 입력해야 설정 메뉴로 진입할 수 있습니다.

2.4 설정 메뉴 구조

측정 모드에서 MOD → 패스워드 입력 → SETTING 선택으로 진입합니다. 각 항목은 ENT로 진입, ▲▼로 값 변경, ENT로 확정, MOD/ESC로 빠져나갑니다.

MEAS +240 mV
측정 모드 (기본)

▼ MOD

PASSWORD
▲▼ 0030

▼ ENT

CALIBRATION
ORP는 보정 불필요

SETTING
17개 항목 → §5

... ESC / MOD → 측정 모드

참고

모든 설정 메뉴에서 ESC(MOD) 키를 한 번 누르면 다음 서브 항목으로, 한 번 더 누르면 측정 모드로 자동 복귀합니다. SETTING의 17개 항목은 ▲▼로 순서대로 이동합니다.

주의

ORP MODE에서는

01 PH/ORP MODE

를 반드시

ORP MODE

로 설정하십시오. pH MODE로 설정된 경우 mV 측정값이 pH 단위로 환산되어 표시됩니다.

ORP MODE에서 단위가 바뀌는 항목

- 02 / 03 4-20 mA 대응값 → mV
- 05 / 08 릴레이 설정점 → mV
- 06 / 09 히스테리시스 → mV
- 13 오프셋 → mV

설정 메뉴 요약표

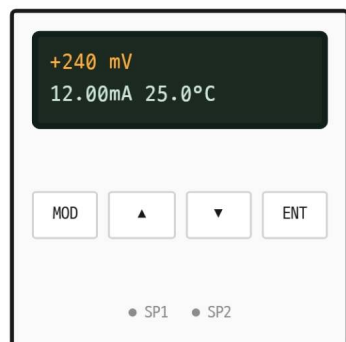
아래 범위는 ORP MODE 기준입니다.

NO	항목명	범위 / 옵션	설명
01	PH/ORP MODE	pH / ORP	측정 모드 선택 — ORP 선택
02	4.00mA DATA	-2000~2000 mV	4 mA 출력 대응값
03	20.00mA DATA	-2000~2000 mV	20 mA 출력 대응값
04	R1 Hi/Lo	HI / LO ACTIVE	릴레이 1 동작 방향
05	R1 SET POINT	-2000~2000 mV	릴레이 1 동작 설정점
06	R1 HYSTERESIS	1~200 mV	릴레이 1 히스테리시스 폭
07	R2 Hi/Lo	HI / LO ACTIVE	릴레이 2 동작 방향
08	R2 SET POINT	-2000~2000 mV	릴레이 2 동작 설정점
09	R2 HYSTERESIS	1~200 mV	릴레이 2 히스테리시스 폭
10	MEASURE TEMP.	-10~120 °C	수동 측정 온도(MTC)
11	CALI. TEMP.	-10~120 °C	수동 보정 온도 (ORP 미사용)
12	TEMP. OFFSET	-5~5 °C	온도 오프셋 보정
13	ORP OFFSET	-200~200 mV	ORP 오프셋 보정
14	DAMPING COEFF	0~200	댐핑 계수
15	ELECTRODE COEFF	ANTIMONY / GLASS	전극 종류 (ORP: GLASS)
16	ID ADDRESS	0~255 (기본 1)	통신 주소 (Modbus, 9600 bps)
17	RESTORE DATA	YES / NO	공장 출하 설정 복원

03 설치 치수 및 배선

3.1 외형 치수

본 제품은 패널 매립형(96 × 96) 표준 크기로 설계되었습니다. 패널 가공 시 아래 천공 치수를 참고하여 주십시오.



96 × 96 mm · 정면

전면 베젤	96 × 96 mm (베젤 두께 9.5 mm)
전체 깊이	138 mm (매립부 123 + 단자부 약 15)
패널 천공 치수	91 × 91 mm (DIN 표준)
설치 방식	패널 매립 / 후면 클램프 고정
보호 등급	NEMA 4X · IP 54 전면

3.2 배선 방법

× 경고

배선 전 반드시 전원이 차단되어 있는지 확인하십시오. 통전 상태에서의 배선은 감전 및 기기 손상의 원인이 됩니다.

REAR TERMINAL · 후면 단자

POWER AC 85~265 V	4~20 mA ISO OUT	RELAY 1	RELAY 2	PT1000	BNC
L N	+ -	COM NO	COM NO	1 2 3	ORP

PT1000 2-wire 사용 시 단자 2번과 3번을 단락(short)하십시오.

그림 3.2 - 후면 단자 배선도

i 참고

본 기기 내부 릴레이의 접점 용량은
30 VDC / 3 A

,
220 VAC / 3 A

입니다. 고전류 부하를 직접 연결하지 말고 중간 릴레이(보조 릴레이)를 거쳐 연결하십시오. 직접 연결 시 발생하는 손상은 사용자 책임입니다. 릴레이 접점에는 RC 아크 억제 회로($51\ \Omega / 0.22\ \mu\text{F}$)가 부착되어 있으니 배선 시 참고하십시오.

04 ORP 측정 모드 설정

i 참고

ORP 측정은 표준 완충액을 이용한

별도의 보정 없이 사용 가능

합니다. 전극의 응답이 의심되는 경우 표준 ORP 용액(예: 220 mV / 468 mV)으로 지시값을 확인하고, 편차는

13 OFFSET

메뉴에서 보정합니다.

4.1 ORP MODE 진입 절차

- 1 측정 모드에서 **MOD** 키를 눌러 PASSWORD 메뉴에 진입합니다.
- 2 ▲▼ 키로 패스워드 **0030**을 입력하고 **ENT** 키를 누르면 CALIBRATION / SETTING 선택 메뉴가 나타납니다.
- 3 **SETTING**을 선택하고 **ENT** 키를 눌러 설정 모드에 진입합니다.
- 4 **01 PH/ORP MODE**에서 **ENT**로 진입한 뒤 ▲▼로 **ORP MODE**를 선택하고 **ENT**로 확정합니다.
- 5 확정 후 자동으로 다음 메뉴로 이동합니다. **MOD**를 두 번 눌러 측정 모드로 복귀하면 표시 단위가 **mV**로 전환됩니다.

4.2 전극 점검

표시값이 불안정하거나 실제 값과 크게 다를 경우 다음 사항을 점검하십시오.

- 백금 측정극 표면의 오염 · 피막 — 세정 후 재측정
- 기준극(Ag/AgCl) 내부 전해액 고갈 또는 액락부 막힘
- 전극 케이블 단선 또는 커넥터 부식으로 인한 누설 전류
- 측정 용액 내 기포 부착 — 전극을 흔들어 기포 제거

! 주의

화면에

OVERRUN

이 표시되면 측정값이 -2000 ~ 2000 mV 범위를 벗어난 상태입니다. ESC 키로 빠져나간 뒤 전극 연결과 용액 상태를 점검하십시오.

05 설정(Setting) 모드

설정 모드에서 트랜스미터의 동작 파라미터를 사용 환경에 맞게 구성할 수 있습니다. 측정 모드 → MOD → 패스워드 0030 → SETTING 선택으로 진입합니다.

5.1 01 PH/ORP MODE — 측정 모드 선택

▲▼ 키로 ORP MODE를 선택하고 ENT 키로 확정합니다. ORP 모드 선택 시 자동으로 다음 메뉴로 이동합니다.

5.2 02 / 03 4–20 mA 대응값 설정

4 mA 및 20 mA 출력에 대응하는 ORP 값을 설정합니다. 설정 범위: -2000 ~ 2000 mV.

i 참고

20 mA 설정값은 4 mA 설정값보다
100 mV 이상
커야 합니다.

출력 환산 예시	4 mA 대응	20 mA 대응	출력 분해능
기본값	-2000 mV	+2000 mV	0.004 mA / mV
살균 공정 (차아염소산)	+200 mV	+900 mV	0.023 mA / mV
환원 처리 (탈염소)	-400 mV	+400 mV	0.020 mA / mV

5.3 04~09 릴레이 1 · 2 설정

각 릴레이의 동작 방향(HI ACTIVE / LO ACTIVE), 동작 설정점(-2000 ~ 2000 mV), 히스테리시스 폭(1 ~ 200 mV)을 독립적으로 설정합니다.

i 참고

HI ACTIVE

: 측정값이 설정점보다 높아지면 릴레이 ON, (설정점 - 히스테리시스) 이하로 떨어지면 OFF.

LO ACTIVE

: 측정값이 설정점보다 낮아지면 릴레이 ON, (설정점 + 히스테리시스) 이상으로 올라가면 OFF.

5.4 10~17 온도 · 보정 · 통신 설정

메뉴	범위	설명
10 MEASURE TEMP.	-10 ~ 120 °C	온도 프로브가 없는 조건에서 측정 데이터에 적용할 수동 온도 보상 값을 설정합니다.
11 CALI. TEMP.	-10 ~ 120 °C	수동 보정 온도를 설정합니다. ORP 모드에서는 사용하지 않습니다.
12 TEMP. OFFSET	-5 ~ 5 °C	측정 온도에 적용할 오프셋 값을 설정합니다. 온도 측정값의 미세 조정용입니다.
13 ORP OFFSET	-200 ~ 200 mV	ORP 측정값에 적용할 오프셋을 설정합니다. 표준 용액 확인 후 편차를 보정합니다.
14 DAMPING COEFF	0 ~ 200	표시값과 출력의 응답 댐핑(평활화) 계수입니다. 값이 클수록 응답이 완만해집니다.
15 ELECTRODE COEFF	ANTIMONY / GLASS	사용 중인 전극의 종류를 설정합니다. ORP 전극은 GLASS를 선택합니다.
16 ID ADDRESS	0 ~ 255	Modbus 통신 주소를 설정합니다. 기본값 1, 기본 보드레이트 9600 bps.
17 RESTORE DATA	YES / NO	모든 사용자 설정을 공장 출하 상태로 초기화합니다.

자동 감지

본 기기는 온도 센서를 자동으로 감지합니다. 마이크로컴퓨터가 Pt1000 프로브를 인식하면 10 메뉴는 자동으로 숨김 처리되며 자동 보상 모드(LCD에

A

표시)로 동작합니다. 센서 이상 시 자동으로 수동 보상(

M

표시)으로 전환됩니다.

통신 예시 — 디바이스 주소 01에서 데이터 읽기

필드	값	의미
01	디바이스 주소	Modbus 슬레이브 ID
03	Function Code	Read Holding Register
02	데이터 바이트 수	2 byte
05 E8	데이터 (HEX)	10진수 환산 → 1512
BB 5A	CRC 체크 코드	표준 Modbus RTU CRC-16

× 경고

17 RESTORE DATA

에서 YES 선택 시 사용자가 설정한 모든 파라미터(출력 범위 · 릴레이 설정 · 오프셋 등)가 즉시 손실됩니다. 신중하게 선택하십시오.

5.5 양방향 투입(Two-side Dosing) 구성 예시

릴레이 1을 산화 측(HI ACTIVE), 릴레이 2를 환원 측(LO ACTIVE)으로 구성하면 한 대의 트랜스미터로 양방향 약품 투입이 가능합니다.

항목	릴레이 1 (환원제 투입)	릴레이 2 (산화제 투입)
동작 방향 (04 / 07)	HI ACTIVE	LO ACTIVE
설정점 (05 / 08)	+800 mV	+600 mV
히스테리시스 (06 / 09)	30 mV	30 mV
동작 설명	≥ 800 mV에서 ON ≤ 770 mV에서 OFF	≤ 600 mV에서 ON ≥ 630 mV에서 OFF

× 경고

두 릴레이의 동작 영역이 겹치지 않도록 설정점과 히스테리시스를 신중히 선택하십시오. 잘못 설정 시 두 약품이 동시에 투입되어 공정 사고로 이어질 수 있습니다.

i 참고

살균 공정에서는 일반적으로

650 ~ 750 MV

구간을 유지 목표로 설정합니다. 목표 구간은 수온 · pH · 유기물 부하에 따라 달라지므로 현장 조건에 맞추어 조정하십시오.

06 기술 사양

측정 · MEASUREMENT

ORP 측정 범위	-2000 ~ 2000 mV
ORP 분해능	1 mV
ORP 정확도	±1 mV
온도 측정 범위	-10 ~ 120 °C
온도 분해능 / 정확도	0.1 / ±0.1 °C
온도 센서	Pt1000
온도 보상	자동(ATC) / 수동(MTC) 자동 전환
ORP 입력	BNC (10 ¹³ Ω 임피던스)

제어 · CONTROL

제어 방식	Limit Point (한계점 제어)
제어 히스테리시스	1 ~ 200 mV
릴레이 출력	2× SPST RELAY
릴레이 접점 용량	30 VDC / 250 VAC 3 A

출력 · 전원 · 환경

신호 출력	4-20 mA 절연 출력 (자유 범위)
신호 출력 부하	600 Ω
전원	AC 85 ~ 265 V
디스플레이	16 × 2 도트 매트릭스 LCD
백라이트	오렌지
동작 온도	-10 ~ 50 (14 ~ 122 °F) °C
습도	10 ~ 95 (결로 없을 것) %
보호 등급	NEMA 4X · IP 54 전면
설치 / 외형	패널 매립 96×96 / 깊이 138 mm
패널 천공	91 × 91 mm

07 보증 및 일반 정보

제품 보증

(주)세창인스트루먼트는 본 제품이 구입일로부터 **1년** 동안 재료 및 제조상의 결함이 없음을 보증합니다. 보증 기간 내에 사용자의 부주의 또는 오용에 의하지 않은 수리가 필요한 경우, 제품을 당사에 반송하여 주시면 무상으로 수리해 드립니다. 결함의 원인은 당사 고객 서비스 센터에서 판단하며, 보증 기간이 경과한 제품은 유상 수리됩니다.

수리

어떠한 사유로든 제품을 반송하시기 전에 반드시 당사 고객 서비스 센터로부터 **RMA 번호**(반송 승인 번호)를 발급받으셔야 합니다. 반송 승인 신청 시 반송 사유를 명시하여 주시고, 운송 중 손상이 발생하지 않도록 주의 깊게 포장하여 주십시오. 운송 중 손상에 대해서는 당사가 책임지지 않습니다.

반송 시 포장 가이드

- 가능한 한 원래 포장재를 사용하여 운송하십시오.
- 원래 포장재가 없는 경우 에어캡(버블랩)으로 감싸고 골판지 박스에 포장하십시오.
- 의심되는 결함 증상에 대한 간단한 설명을 동봉하여 주십시오.
- 의문점이 있을 경우 고객 서비스 센터 또는 대리점으로 문의하여 주십시오.

! 주의

부적절한 포장으로 인한 손상은 고객 또는 대리점이 부담합니다. 운송 전 반드시 본 가이드를 참고하여 주십시오.



(주)세창인스트루먼트

Sechang Instruments Co., Ltd.

A/S 반송처 · After-Sales Address

서울특별시 구로구 항동 부광로88

SKV1센터 A동 213호

tel 02-6292-1000

fax 02-6292-1099

ask www.sechang.com/ask

web www.sechang.com

doc ORP-OM-KO-01 (Rev 2026.08)

사업자등록번호 649-81-03359

A1 히스테리시스 폭 기능 설명

본 기기는 두 개의 릴레이를 독립적으로 구성할 수 있으며, 각 릴레이마다 동작 방향(HI/LO)과 히스테리시스 폭을 별도로 지정할 수 있습니다. 이를 통해 설정점 부근에서 릴레이가 진동(채터링)하지 않도록 안정적으로 제어할 수 있습니다.

메뉴	R1 (HI ACTIVE)	R2 (LO ACTIVE)
04 / 07 동작 방향	HI ACTIVE	LO ACTIVE
05 / 08 설정점	+800 mV	+600 mV
06 / 09 히스테리시스	30 mV	30 mV



그림 A1 - 히스테리시스 동작 다이어그램

- 측정값이 R1 설정점(**800 mV**)보다 높아지면 R1 릴레이가 닫힘(ON), (R1 설정점 - 히스테리시스 = **770 mV**)보다 낮아지면 열림(OFF).
- 측정값이 R2 설정점(**600 mV**)보다 낮아지면 R2 릴레이가 닫힘(ON), (R2 설정점 + 히스테리시스 = **630 mV**)보다 높아지면 열림(OFF).