

INSTALLATION GUIDE

vEdge 3XT 복합센서

설치 시 주의사항

문서 번호	USENS-IU-INS-100
버전	v1.0
기준본	vEdge 3XT Spec Sheet v1.1 · Modbus RTU Ver.1.2
작성일	2026-10-11
작성	유센스 주식회사

목 차

1. 문서 개요	03	5.2 케이블과 차폐	10
1.1 적용 범위	03	5.3 종단 저항	10
1.2 기준 자료	03	6. 통신 기본값과 레지스터 맵	11
2. 제품 주요 사양	04	6.1 기본 통신 설정	11
3. 센서 커넥터 결선	05	6.2 레지스터 맵	11
3.1 커넥터 구성품	05	6.3 읽기 권장 사항	13
3.2 커넥터 조립 순서	05	7. 센서 설치 시 주의사항	14
3.3 핀 배치와 심선 색상	06	7.1 부착 방법	14
3.4 결선 시 주의사항	07	7.2 케이블 고정	14
4. 전원 사양과 전원 장치 선정	08	7.3 설치 위치 표시	14
5. RS-485 배선	09	7.4 환경 조건	14
5.1 멀티드롭 구성	09	8. 전원 투입 전 점검표	15
		9. 문제 해결	16

1. 문서 개요

1.1 적용 범위

이 문서는 Infinite Uptime vEdge 3XT 복합센서를 설비에 설치하고 RS-485(Modbus RTU)로 상위 장치에 연결할 때 지켜야 할 사항을 정리한다. 진동·온도를 측정하는 센서 본체의 부착, M8 커넥터 결선, 전원, RS-485 배선, 통신 기본값과 레지스터 맵을 다룬다.

앱에서 Slave ID와 통신 속도를 바꾸는 절차는 별도 문서인 「vEdge 3XT 복합센서 센서 설정 매뉴얼」(USENS-IU-SET-100)에 정리한다.

1.2 기준 자료

구분	자료	이 문서에서 쓴 내용
제품 사양	vEdge 3XT Specification Sheet, Document Version 1.1	전원, 커넥터, 케이블, 통신 속도, 패리티, 설치·환경 조건
통신 규격	vEdge Modbus Integration, Ver.1.2	심선 색상, 기본 통신값, 레지스터 맵, 배선·종단·블록 크기
기존 유센스 자료	복합센서 설치 시 주의사항(2022)	커넥터 조립 사진, 결선 주의사항, 전원 장치 선정표

두 공식 자료의 값이 다를 때는 vEdge 3XT 사양서(v1.1)를 따른다. 사양서에 없는 항목은 Modbus 통신 규격(Ver.1.2)을 따른다.

2. 제품 주요 사양

설치와 배선에 필요한 항목만 옮긴다. 전체 사양은 제조사 사양서를 기준으로 한다.

항목	사양
측정 센서	MEMS 3축 가속도계, 반도체 온도 센서
분석 가능 회전수	20 RPM ~ 3,900 RPM
측정 대역	X·Y·Z 축 최대 2.5 kHz (진동 패드 부착 기준)
측정 범위	최대 ± 16 g (진동 패드 부착 기준)
전원	외부 전원 24 VDC, 200 mA
전원 보호	극성 반전 보호, 과부하 보호
커넥터	M8 4핀 (V+, 0 V, A(DATA+), B(DATA-))
Modbus용 케이블	28 AWG 4심 차폐 케이블 5 m, 끝단 25 mm 피복 제거, 서지 보호 내장 (선택 품목)
케이블 사용 온도	0 °C ~ 90 °C
로컬 통신	Modbus RTU(Slave), RS-485 2선식
무선	Wi-Fi 2.4 GHz (IEEE 802.11 b/g/n), BLE 4.2 (개방 공간 5 m)
동작 주변 온도	0 °C ~ 85 °C
보관 온도	-20 °C ~ 85 °C
보호 등급	IP68
크기	약 51.9 × 32.6 × 24.8 mm (커넥터 제외), 약 61.6 × 32.6 × 24.8 mm (커넥터 포함)
무게	80 g
축 방향	Y축이 전원 케이블 방향
설치 부속	진동 패드 (28 mm × 8 mm, SS410)

4심 케이블은 Modbus 통신을 쓰는 경우에만 해당한다. 전원만 연결하는 기본 케이블은 2심 차폐 케이블이다.

3. 센서 커넥터 결선

3.1 커넥터 구성품

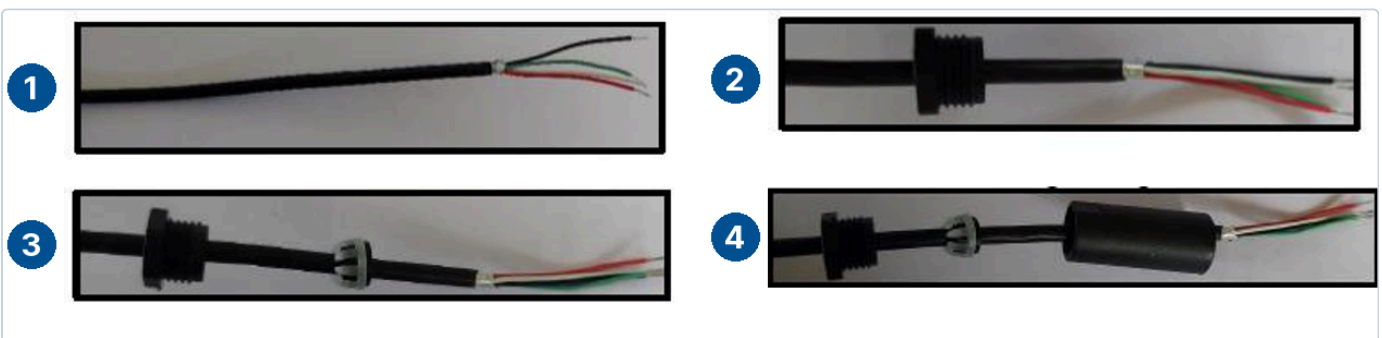
현장에서 케이블 길이를 맞춰 조립하는 M8 커넥터는 네 가지 부품으로 구성한다.



조립형 M8 커넥터 (왼쪽 조립 상태, 오른쪽 분해 상태)

번호	부품	역할
1	케이블 연결 단자 (Contact Insert)	심선을 핀에 물리는 단자
2	슬리브 (Sleeve)	단자를 감싸는 몸통
3	슬리브 너트 (Cable Sleeve Nut)	케이블을 조여 고정하는 너트
4	고정 스크류 (Cable Screw)	슬리브 끝을 막고 케이블을 잡아 주는 나사

3.2 커넥터 조립 순서



커넥터 조립 순서 (케이블 준비부터 슬리브 결합까지)

1. 케이블 끝의 피복을 벗겨 네 개의 심선을 드러낸다.
2. 고정 스크류와 슬리브 너트를 케이블에 차례로 끼운다.
3. 슬리브를 케이블에 끼운다.
4. 육각 렌치로 케이블 연결 단자의 나사를 풀고 심선을 3.3절의 핀 번호에 맞춰 넣은 뒤 나사를 조인다.
5. 단자를 슬리브에 넣고 슬리브 너트와 고정 스크류를 조여 케이블을 고정한다.



육각 렌치로 케이블 연결 단자 나사를 푸는 모습

3.3 핀 배치와 심선 색상



케이블 연결 단자의 핀 위치(왼쪽)와 M8 4핀 커넥터 핀 번호(오른쪽)

핀	신호	심선 색상	비고
1	V+ (24 VDC)	빨강	전원 +
2	A (DATA+)	흰색	RS-485 신호 +
3	B (DATA-)	회색	RS-485 신호 -, 구형 케이블은 녹색
4	V- (0 V)	검정	전원 -

Modbus 통신 규격(Ver.1.2)은 B 신호선을 회색으로 표기한다. 기존 조립 자료는 녹색으로 표기한다. 케이블마다 심선 색이 다를 수 있으므로 색상이 아닌 핀 번호와 신호 이름으로 결선을 확인한다.

3.4 결선 시 주의사항

구분	결선 상태	결과
정상 (A.1)	핀 1~4가 표와 같이 연결	정상 동작
오결선 (B.1)	전원 두 선끼리 또는 신호 두 선끼리 서로 바뀜	보호 회로가 있어 센서 손상 없음, 통신·전원 불량
오결선 (C.1)	전원선과 신호선이 서로 엇갈려 연결	센서 손상 발생

- 전원선(빨강·검정)과 신호선(흰색·회색)이 엇갈리는 C.1 결선은 센서를 손상시킨다. 전원을 넣기 전에 반드시 핀 번호를 다시 확인한다.
- B.1 결선은 센서가 손상되지 않지만 전원이 들어오지 않거나 통신이 되지 않는다. 결선을 바로잡은 뒤 다시 점검한다.
- 결선 작업은 전원 장치의 전원을 끈 상태에서 한다.

4. 전원 사양과 전원 장치 선정

센서 한 대의 전원 요구량은 24 VDC, 200 mA이다. 여러 대를 한 전원 장치(SMPS)에 연결할 때는 아래 표를 기준으로 용량을 고른다.

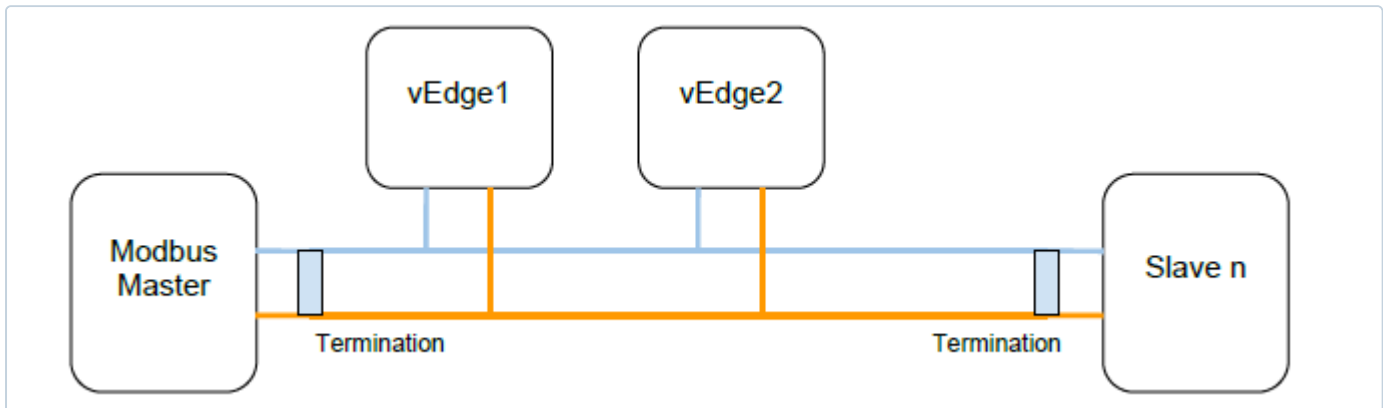
SMPS 정격	24 V / 1 A	24 V / 3 A	24 V / 4.5 A	24 V / 10 A
연결 가능 센서 수	5대	15대	22대	50대

- 전원 + 는 빨강(핀 1), 전원 - 는 검정(핀 4)에 연결한다.
- 기존 자료의 "24 V, 1 A" 표기는 센서 한 대의 소비 전류가 아니라 센서 5대용 전원 장치 정격이다. 센서 한 대는 200 mA를 기준으로 계산한다.
- RS-485 배선에 전원 0 V를 공통 기준선으로 넣는 방식은 5.2절을 따른다.

5. RS-485 배선

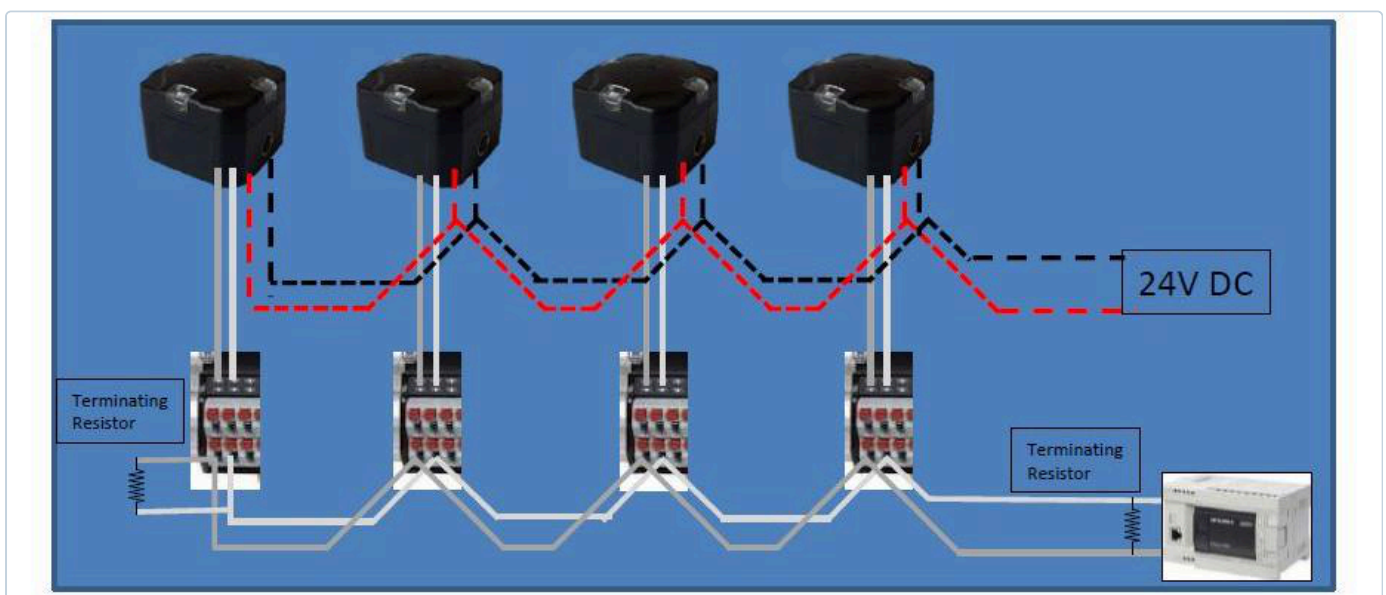
5.1 멀티드롭 구성

RS-485 네트워크는 멀티드롭(데이지 체인) 방식으로만 구성한다. 스타형·링형 구성은 권장하지 않는다.



RS-485 멀티드롭 구성 (양 끝에 종단 저항)

- 한 네트워크에는 Modbus 마스터를 하나만 둔다. 마스터는 간선(트렁크)의 한쪽 끝에 둔다.
- vEdge 센서는 멀티드롭 체인의 어느 위치에 두어도 된다.
- 마스터 한 대에 연결할 수 있는 Slave는 약 31대이다. 실제 대수는 마스터 쪽 RS-485 드라이버 회로에 따라 다르다.
- 표준 RS-485 구성에서 중계기 없이 9600 bps 기준 약 600 m까지 확장할 수 있다.
- 같은 네트워크 안에서 Slave ID가 겹치지 않게 센서마다 다른 번호를 지정한다.



센서 여러 대를 단자대로 멀티드롭 배선한 예

5.2 케이블과 차폐

- RS-485 신호선은 차폐 꼬임쌍선(Shielded Twisted Pair)으로 배선한다.
- 차폐선은 케이블의 한쪽 끝에서만 접지(본선 접지 또는 현장 접지)에 연결한다. 양쪽 끝을 모두 접지하지 않는다.
- 배선 방식은 두 가지이다.

방식	배선	비고
신호선만 연결	A, B 두 선 (차폐 2심 꼬임쌍선)	전원 접지선을 배선하지 않는 경우
신호선과 전원 접지 연결	A, B 와 전원 0 VDC	기기 사이 기준 전위를 맞춰야 하는 경우

5.3 종단 저항

- RS-485 버스의 양 끝에 120 Ω 종단 저항을 단다.
- vEdge 센서에는 종단 저항이 내장되어 있지 않다. 버스 끝에 놓인 센서는 외부에 종단 저항을 달아야 한다.
- 종단 저항 값과 필요 여부는 케이블 길이, 연결 대수, 통신 속도에 따라 달라진다. 케이블이 5 m 미만이고 통신 속도가 낮으면 종단 저항이 없어도 동작할 수 있다.

6. 통신 기본값과 레지스터 맵

6.1 기본 통신 설정

항목	설정 가능 값	출고 기본값
프로토콜	Modbus RTU (Slave)	-
물리 계층	RS-485 2선식	-
통신 속도	4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 115200 bps	19200 bps
데이터 비트	8	8
패리티	None, Even	None
정지 비트	1	1
Slave ID	1 ~ 127	99
기능 코드	03 (Read Holding Registers)	-
주소 표기	4XXXX	-

- vEdge 3XT 사양서(v1.1)는 57600 bps를 지원하지 않는다고 명시한다. Modbus 통신 규격(Ver.1.2) 표에 있는 57600 bps는 쓰지 않는다.
- 패리티는 사양서 기준 None과 Even만 쓴다. 통신 규격의 Odd 항목은 쓰지 않는다.
- 출고 기본 Slave ID는 99이다. 여러 대를 한 버스에 연결하기 전에 센서마다 Slave ID를 바꿔야 한다.
- 통신 속도는 가능한 한 높게 설정한다. 통신 속도가 낮으면 센서 내부의 진동 처리와 Modbus 응답이 겹쳐 응답이 늦거나 빠진다.

6.2 레지스터 맵

Float 값은 레지스터 두 개를 차지한다. 주소는 각 값의 첫 레지스터이다.

주소	항목	형식	단위	내용
40001	OP_STATE	INT	-	0 Idle, 1 Operation, 2 Caution, 3 Warning
40003	TOTAL_ACCELERATION	Float	(m/s ²) ²	전체 가속도 에너지
40005	VELOCITY_RMS_X	Float	mm/s	X축 속도 RMS

주소	항목	형식	단위	내용
40007	VELOCITY_RMS_Y	Float	mm/s	Y축 속도 RMS
40009	VELOCITY_RMS_Z	Float	mm/s	Z축 속도 RMS
40011	TEMPERATURE	Float	°C	온도
40013	AUDIO	Float	dB	음향
40015	WIFI_RSSI	Float	dB	Wi-Fi 수신 세기
40017, 40019	TIMESTAMP	Float	ms	시간 정보
40021	ACCEL_MAIN_FREQ_X	Float	Hz	X축 가속도 주 주파수
40023	ACCEL_MAIN_FREQ_Y	Float	Hz	Y축 가속도 주 주파수
40025	ACCEL_MAIN_FREQ_Z	Float	Hz	Z축 가속도 주 주파수
40051 ~ 40101	DIAGNOSTIC_FEATURE_KEY_n / FEATURE_n	Float	mm/s	진단 특징값 13쌍 (키·값 교대 배치)
40111 ~ 40113	MAC_ID_BLE	HEX/INT	-	BLE MAC 주소
40114 ~ 40116	MAC_ID_WIFI	HEX/INT	-	Wi-Fi MAC 주소
40117, 40118	FIRMWARE_VERSION_1, 2	INT	-	펌웨어 버전
40119	CURRENT_SAMPLING_RATE	INT	-	현재 샘플링 속도
40120	CURRENT_BLOCK_SIZE	INT	-	현재 블록 크기
40121	LOWER_CUTOFF_FREQ	INT	Hz	하한 차단 주파수
40122	HIGHER_CUTOFF_FREQ	INT	Hz	상한 차단 주파수
40151	SLAVE_ID	INT	-	설정된 Slave ID
40152	DATA_BIT	INT	-	데이터 비트
40153	BAUDRATE	Float	-	통신 속도
40155	PARITY	INT	-	패리티

주소	항목	형식	단위	내용
40156	START_STOP_BIT	INT	-	정지 비트
40157	FLOW_CONTROL	INT	-	흐름 제어
40158	TOTAL_ERRORS	INT	-	누적 통신 오류 수
40159	TOTAL_REGISTER_SIZE	INT	-	전체 레지스터 크기

진단 특징값(40051 ~ 40101)은 대시보드에서 진단 지문(Diagnostic Fingerprint)을 먼저 설정해야 값이 나온다.

6.3 읽기 권장 사항

- 단일 레지스터 읽기와 여러 레지스터 묶음 읽기(블록 읽기)를 모두 지원한다.
- 전체 주소를 한 번에 읽지 말고 여러 블록으로 나누어 읽는다.
- 블록 하나의 최대 레지스터 수는 아래 표를 넘지 않는다. 표 값은 Modbus 통신 규격(Ver.1.2)의 권장값이다.

Fmax	4800 bps	9600 bps 이상
325 Hz	100	100
648 Hz	100	100
1300 Hz	70 (LOR 100 미적용)	100 (LOR 100 미적용)

7. 센서 설치 시 주의사항

7.1 부착 방법

- 센서는 진동 패드를 설비 표면에 접착한 뒤 패드에 고정한다. 측정 범위 ± 16 g와 측정 대역 2.5 kHz는 진동 패드로 부착했을 때의 값이다.
- 진동 패드 접착에는 Bondtite 구조용 접착제를 쓴다. 설비 표면이나 주변 온도가 70 °C를 넘으면 LOCTITE AA 326 접착제와 LOCTITE SF 7075 활성화제를 쓴다.
- 부착면은 평평해야 한다. 곡면이나 거친 면에는 평면 가공(스폿 페이싱)을 한 뒤 붙인다.
- 진동 패드 체결 토크는 제조사 설치 지침을 따른다.
- Y축이 전원 케이블 방향이다. 설치 방향을 기록해 두면 축별 데이터를 해석할 때 혼동이 없다.

7.2 케이블 고정

- 케이블은 센서 몸체 가까이에서 고정한다. 커넥터에 케이블 무게가 걸리지 않게 한다.
- 케이블은 0 °C ~ 90 °C 범위에서 쓴다. 고온부를 지나가지 않게 경로를 잡는다.

7.3 설치 위치 표시

- 센서마다 지정한 Slave ID를 라벨에 적어 센서 측면에 붙인다.
- 설치 위치, 센서 시리얼 번호, Slave ID를 설치 기록표에 적어 둔다. 기록표 양식은 센서 설정 매뉴얼에 있다.
- 앱으로 설정하려면 스마트폰이 센서에서 BLE 통신 거리(개방 공간 5 m) 안에 있어야 한다. 설치 전에 설정을 마치면 작업이 쉽다.

7.4 환경 조건

항목	조건
동작 주변 온도	0 °C ~ 85 °C
접촉 온도 측정 범위	-20 °C ~ 85 °C (진동 패드 부착 기준)
보관 온도	-20 °C ~ 85 °C
상대 습도	0 ~ 100 % RH (결로 없음)
보호 등급	IP68

8. 전원 투입 전 점검표

번호	점검 항목	확인
1	핀 1 빨강 V+, 핀 4 검정 0 V로 연결되어 있다	☐
2	핀 2 A(DATA+), 핀 3 B(DATA-)로 연결되어 있다	☐
3	전원선과 신호선이 엇갈린 곳(C.1 결선)이 없다	☐
4	전원 장치 출력이 24 VDC이고 용량이 센서 수 × 200 mA 이상이다	☐
5	RS-485 배선이 멀티드롭 구성이고 마스터가 한쪽 끝에 있다	☐
6	버스 양 끝에 120 Ω 종단 저항이 있다 (짧은 저속 배선은 생략 가능)	☐
7	차폐선이 한쪽 끝에서만 접지되어 있다	☐
8	센서마다 Slave ID가 다르게 설정되어 있다	☐
9	마스터의 통신 속도·패리티·데이터 비트·정지 비트가 센서와 같다	☐
10	센서가 진동 패드에 단단히 고정되고 케이블이 몸체 가까이에서 고정되어 있다	☐

9. 문제 해결

증상	확인 사항	조치
센서 LED가 켜지지 않음	전원 극성, 24 VDC 공급 여부	핀 1·핀 4 결선과 전원 장치 출력을 확인한다
결선 후 센서가 동작하지 않음	전원선과 신호선이 엇갈렸는지 (C.1)	결선을 바로잡고 유센스에 점검을 의뢰한다
Modbus 응답 없음	Slave ID, 통신 속도, 패리티 일치 여부	앱의 MODBUS STATUS와 설정값을 확인하고 마스터 설정을 맞춘다
Modbus 응답 없음	A·B 신호선이 바뀌었는지	A(DATA+)·B(DATA-) 결선을 바꿔 다시 확인한다
여러 대 중 일부만 응답	Slave ID 중복 여부	센서마다 다른 Slave ID를 지정한다
간헐적으로 응답이 빠짐	블록 크기, 통신 속도	블록을 작게 나누어 읽고 통신 속도를 높인다
통신 오류가 계속 늘어남	TOTAL_ERRORS(40158) 값, 종단·차폐 상태	양 끝 종단 저항과 한쪽 접지를 확인한다
진단 특징값이 나오지 않음	진단 지문 설정 여부	대시보드에서 진단 지문을 먼저 설정한다

위 조치로 해결되지 않으면 센서 시리얼 번호, 설정값, 배선 사진을 준비해 유센스 기술지원(sales@usens.co.kr, 02-6476-1233)에 문의한다.

유센스 주식회사 · USENS CORPORATION

서울시 송파구 충민로 66, T-8045

대표 엄창환 · +82 2 6476 1233 · sales@usens.co.kr · www.usens.co.kr

vEdge 3XT 복합센서 — 설치 시 주의사항 · USENS-IU-INS-100 · 2026-10-11