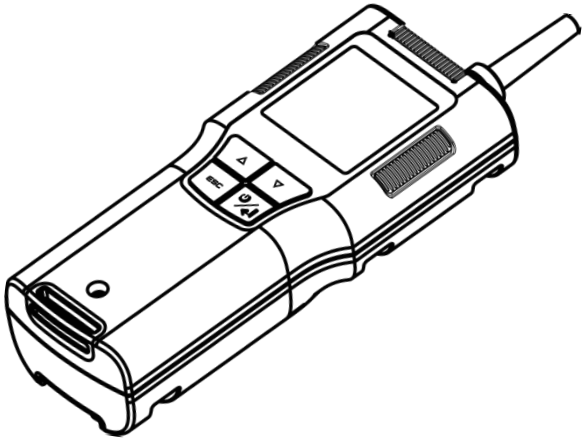
V-PRO

펌프 내장형 휴대용 VOC 가스 감지기

사용 설명서



SENKO

www.senko.co.kr

목차

안전을 위한 주의 사항 3

제품 개요 5

제품 소개 5
제품 사양 5
측정 가스 종류 5

제품 외형 6

인터페이스 7

표시 화면 7
디스플레이 아이콘 7
4 버튼 조작 기능 7

기본 작동 방법 8

전원 켜기 8
전원 끄기 9
설정 모드 9
교정 9
최대 값(PEAK) 10
INDICATING ALARM 10
ACQUIRING ALARM EVENTS 10
LOGGING 10

알람 11

알람 기능 11
알람 설정값 11
알람 LED 표시 11

유지보수 12

벤젠 튜브 측정 13

방폭 인증 15

보증 16

안전을 위한 주의 사항

⚠ 경고

- 부품을 교체하거나 변경하지 마십시오. 이 경우 보증 대상이더라도 보증 및 안전을 보장할 수 없습니다.
- 센서, LED, 부저/펌프 홀 표면의 이물질을 제거한 후 사용하세요.
- 가스 센서의 성능을 정기적으로 경고 수준 이상의 가스로 테스트하십시오.
- LED, 알람 및 진동 기능이 정상적으로 작동하는지 정기적으로 기기를 테스트하십시오.
- 온도, 습도 및 압력 범위를 포함한 지침에 따라 기기를 사용하십시오. 지침 외의 사용 환경은 오작동이나 고장을 일으킬 수 있습니다.
- 기기 내부의 센서는 온도, 압력 및 습도와 같은 환경에 따라 가스 농도를 다르게 표시할 수 있습니다. 사양과 동일하거나 유사한 환경에서 감지기를 교정하십시오.
- 극심한 온도 변화는 가스 농도의 급격한 변화를 초래할 수 있습니다. (예: 내부와 외부 온도 차이가 큰 곳에서 감지기를 사용하는 경우) 농도가 안정될 때 기기를 사용하십시오.
- 심한 압력이나 충격은 가스 농도의 급격한 변화를 초래할 수 있습니다. 따라서 농도가 안정될 때 기기를 사용하십시오. 심한 압력이나 충격은 센서나 기기의 오작동을 초래할 수 있습니다.
- 알람은 국제 표준에 따라 설정되며, 공인된 전문가만이 변경할 수 있습니다.
- 배터리를 충전하거나 교체할 때는 폭발이나 화재의 위험이 없는 안전한 곳에서 수행하십시오. 제조업체가 승인하지 않은 부적절한 교체로 센서나 배터리를 교체하면 보증이 무효화될 수 있습니다.
- IR 통신은 폭발이나 화재의 위험이 없는 안전한 곳에서 수행하십시오.
- 알코올 및 감귤류 제품과 같은 독성 물질에 감지기를 노출시키지 마십시오. 이러한 독성 물질은 기기의 정확도와 반응 시간을 손상시킬 수 있습니다.
- 센서의 독성 물질 노출이 의심되는 경우 교정 및 범프 테스트를 확인하십시오.
- 감지기는 산소 농도가 20.9%(v/v)를 초과하지 않는 잠재적 폭발성 대기에서만 사용하도록 설계되었습니다. 산소 부족 대기(<10% v/v)는 일부 센서 출력을 억제할 수 있습니다.
- 배터리가 방전되기 전에 충전하십시오.
- 감지기를 0°C에서 40°C 사이의 온도에서 충전하십시오.
- 충전식 배터리의 효율은 정상 사용 후 2년이 지나면 약 20% 감소합니다.
- 다른 충전 어댑터를 사용하지 마십시오.
- 배터리를 충전하는 동안 또는 충전 직후에 기기를 교정하지 마십시오.
- IP 등급을 대표하는 조건에 노출된 경우 교정을 수행하지 마십시오.
- 기기를 켠 후 안정화 과정 중에는 교정을 수행하지 마십시오.
- 대기압의 급격한 변화는 일시적으로 산소 농도를 불안정하게 만들 수 있습니다.
- 매일 사용하기 전에 펌프 포트에 막힘, 이물질 또는 차단물이 없는지 확인하십시오.
- 펌프 포트가 오염물질로 인해 막히면 실제 감지 농도가 정상 농도보다 낮게 측정될 수 있습니다.
- 장비는 반드시 휴대해야 하며 무인 상태로 내려놓지 마십시오.

- 충전 메커니즘이 있는 경우, 인클로저의 노출된 금속 부분이 IIC 가스에 대해 점화 위험이 될 수 있는 정전기 전하를 저장할 수 있습니다. 따라서 사용자는 위에 나열된 것과 같은 조치를 구현하여 정전기 전하의 축적을 방지해야 합니다. 특히 장비가 Zone 0 위치로 가져갈 경우 더욱 중요합니다.
- 장비는 비 위험 구역에서만 충전해야 하며, IEC 60950, IEC 61010-1 또는 이에 상응하는 IEC 표준에 따라 SELV 또는 Class 2 장비로 승인된 유닛과 함께 사용하기 위해 특별히 제공된 충전기를 사용해야 합니다. (예: Shenzhen Shi Ying Yuan Electronics Co, LTD에서 제조한 부품 번호 ICP12-060-1200D) 충전기의 최대 전압과 전류는 각각 공차를 포함하여 6.2 Vdc 및 1.2 A를 초과하지 않아야 하며, 충전 시스템에 의해 Um = 6.2 Vdc로 추가 제한되어야 합니다. 충전 중 주변 온도는 0°C에서 45°C 사이여야 합니다.
- 배터리와 센서는 위험 가스가 없는 안전 구역에서 SENKO 인증 서비스 제공업체가 교체해야 합니다.

⚠ 주의

- 사용 설명서를 주의 깊게 읽은 후 사용하십시오.
- 이 기기는 측정 기기가 아닌 가스 감지기입니다.
- 교정이 계속 실패하면 사용을 중지하고 제조업체에 문의하십시오.
- 매 30일마다 기기를 가스가 없는 청정 공기 환경에서 테스트하십시오.
- 기기의 외부를 부드러운 천으로 청소하고 화학 세제로 청소하지 마십시오.

제품 개요

제품 소개

V-PRO는 다양한 가스가 존재하는 위험한 작업 환경에서 작업자의 안전을 보장하기 위해 설계된 휴대용 VOC 가스 감지기입니다.

이 감지기는 내장된 펌프를 통해 VOC 가스를 실시간으로 측정하고, LCD 모니터를 통해 가스 농도를 표시합니다. 사용이 간편하고 직관적인 인터페이스를 갖춘 V-PRO는 가스 농도가 안전 기준치를 초과할 경우 경보음, LED, 진동으로 즉시 위험을 알립니다.

또한, 최대 및 최소 농도를 식별할 수 있으며, 무선 통신(Wireless) 또는 SENKO IR LINK(옵션)를 통해 설정을 간편하게 수정할 수 있습니다.

제품 사양

제품명	**V-PRO**
측정방식	샘플링 타입
측정 매커니즘	광이온화 (Photoionization)
크기	70(W) x 215(H) x 43(D) mm
무게	360g
케이스 재질	고무 타입 폴리카보네이트 (주황색 또는 노란색)
환경 조건	오염도: “2” / 압력: 80 ~ 120KPa
기본 구성품	시험성적서, 사용자 매뉴얼, 충전기, 카본 필터, 퀵 커넥터, Air Hose (1m), 악세서리 키트(센서 제거 도구, 고무 호스, 시린지 필터, Filter Element 5개, Gas Inlet / Outlet Fittings, Gas Inlet / Outlet Fittings용 O-Ring, Tube)
작동 온도	-20°C to +50°C (Standard) / 0°C to +40°C (HS)
작동 습도	10% to 90% RH (Non-condensing)
알람 기능	시각, 청각, 진동 알람 / 1차, 2차 알람 설정 가능
사용 시간	> 24 시간
IP 등급	IP68
디스플레이	가스 유형, 알람 수준(ppm 또는 ppb 농도), 알람 설정 값(1차·2차·STEL·TWA), 최대·최소 농도 표시
배터리 사양	- System : Lithium-ion battery - Nominal voltage : 3.7V / Nominal capacity : 4,400mAh
보증기간	2년

측정 가스 종류

다양한 유기 가스와 일부 무기 가스, 그리고 휘발성 화학물질(Volatiles)을 모니터링할 수 있는 휴대용 VOC 가스 검지기입니다.

제품 외형


Gas Inlet
IR Port
LCD Display
Alarm LED
Button
Buzzer
15:25
24.5°C
243
ppb
Isobutylene
x1.00
SENKO
ESC

인터페이스

표시 화면

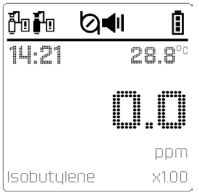
V-PRO의 LCD(액정 화면)에는 다음과 같은 정보가 표시됩니다.

- 모니터링 중인 가스 종류
- 감지된 알람 단계: 1차 알람 및 2차 알람, 농도 ppm 또는 %vol 단위 표시
- 알람 설정값: 1차 알람 및 2차 알람
- 최대 알람 노출값

디스플레이 아이콘

V-PRO의 LCD에는 다음 사항을 직관적으로 알려주는 아이콘이 함께 표시됩니다.

- 알람 유형 및 알람 단계
- 진단 경고



HIGH	High Alarm		펌프 상태
LOW	Low Alarm		범프 테스트 알람
	무선 연결		표준 가스 보정
STEL	STEL Alarm		배터리
TWA	TWA Alarm		셀프 테스트 성공
	Buzzer Set		로그 저장

4 버튼 조작 기능

V-PRO는 4버튼 조작을 통해 다음과 같은 기능을 수행할 수 있습니다.

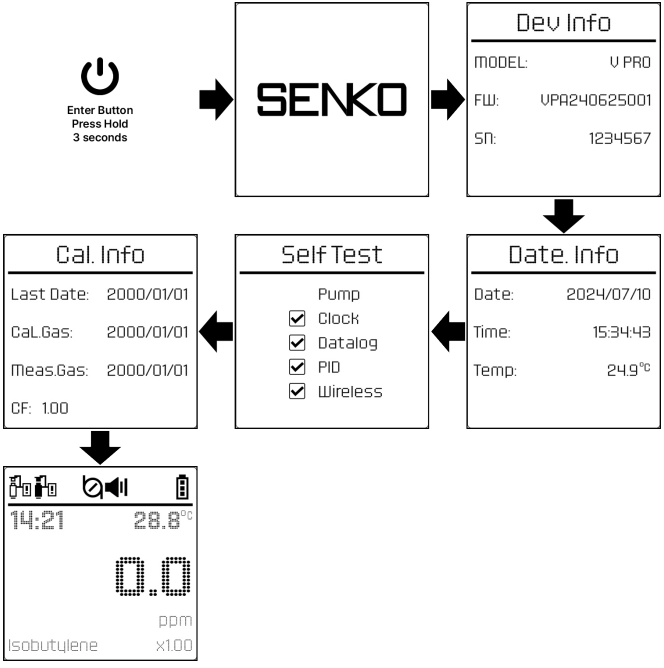
- 가스 감지기 전원 켜기/끄기
- 알람 설정값 표시
- 최대 가스 농도 표시
- 범프 테스트 잔여 일수 표시
- 교정(Calibration) 잔여 일수 표시
- 펌웨어 버전 표시
- 교정 가스 농도 표시
- LCD 전체 아이콘 표시
- 가스감지기 설정

기본 작동 방법

전원 켜기

V-PRO는 전면 4개의 버튼을 통해 작동하며, 전원 활성화는 우측 하단 '전원/엔터 버튼'을 통해 수행됩니다.

1. 사용 전, 유효 활성화 기한(Activation Due Date)을 반드시 확인하십시오. 만약 활성화 기한이 지난 경우, 본 제품을 작동하지 말고 안전한 환경으로 이동하시기 바랍니다.
2. 전원을 켜기 위해서는 우측 하단의 '전원/엔터 버튼'을 길게 누르십시오.
3. LCD 화면에 3초 카운트 다운이 표시된 후 전원이 켜집니다.
4. 로고가 표시된 후에는 측정 가스의 종류, 펌웨어 버전의 날짜 및 시간, 시스템 테스트, 교정, 알람 값이 순서대로 표시됩니다.
5. 이후 감지기는 정상 모드로 동작할 수 있습니다.



기본 작동 방법

전원 끄기

Enter 버튼을 3초간 길게 누릅니다. LCD에 3부터 1까지 카운트다운이 표시된 후 “Unit Off”가 표시되고 감지기의 전원이 꺼집니다.

설정 모드

메인 측정 화면에서 ▲(Up) 버튼과 ▼(Down) 버튼을 동시에 길게 누르면 설정(Configuration) 화면이 표시됩니다.

이때 화면 하단에 교정(Calibration) 아이콘이 나타나며, 테두리가 강조되어 표시됩니다.

1. ▲(Up) 버튼 / ▼(Down) 버튼을 사용하여 메뉴 항목을 이동합니다.

2. 원하는 항목에 도달하면 Enter 버튼을 눌러 선택합니다.

3. 설정 모드에서 종료하고 정상 측정 화면으로 돌아가려면, 어떤 설정 화면에서든 Esc 버튼을 여러 번 누르십시오.



교정	측정	알람	데이터 기록	모니터링	무선 기능
Zero Cal Span Cal Set Cal Gas Set Span 3-Point Cal	Meas.Unit Meas.Gas	Limits Mode Beep/Light	Clear Log Interval Set	Display Pump Speed Set Pump Stall Self-Zeroing Temp Unit Site ID User ID Factory Reset	Power Enable

교정

- 제로교정(Zero Calibration): 신선한 공기를 이용한 보정
- 스팬교정(Span Calibration): 표준 가스 농도를 이용한 보정
- 스팬2교정(Span2 Calibration): 표준가스를 이용한 고농도 보정

기본 작동 방법

최대 값(PEAK)

가스가 발생했을 때 검지기는 최대 노출 농도(MAX exposure concentration)를 기록합니다.

기록된 값은 필요 시 사용자가 초기화(삭제)할 수 있습니다.

INDICATING ALARM

가스 농도가 알람 설정값을 초과하면, 감지기는 해당 가스 농도를 모니터링하고 알람 상태를 표시합니다.

ACQUIRING ALARM EVENTS

저장된 데이터에는 교정 이력, 1차 및 2차 알람(발생 시각, 지속 시간, 가스 농도)이 포함되어 있으며, IrDA를 통해 다운로드할 수 있습니다.

LOGGING

작동 중에 측정 데이터, 이벤트, 교정 및 범프 로그가 저장되며, 저장된 데이터는 PC 프로그램과 SENKO IR LINK를 통해 다운로드할 수 있습니다.

로그 간격 시간은 최대 3,600초까지 설정할 수 있으며, 로그 삭제 기능을 제공합니다.

기본 설정은 데이터 로깅이 60초 간격으로 활성화되어 있으며, 최대 1년치 데이터를 저장할 수 있습니다.

구분	내용
Event Alarms (High, Low, TWA, STEL)	발생 시간, 지속 시간, 알람 종류, 가스 농도, 시리얼 번호
BUMP TEST Log	테스트 일자, 통과/비통과 여부, 교정 가스 농도, 검출 농도
Calibration Log	교정 일자, 교정 유형, 교정 가스 농도, 검출 농도
Data Log	실행 시간, 실행 날짜(IR-LINK 기준), 농도, 알람 종류, 옵션

알람

알람 기능

가스 농도가 알람 설정값을 초과하면 LCD 화면에 알람 상태가 표시되며, 기기는 진동, LED 점멸, 부저음을 통해 경고를 제공합니다. 알람을 해제하려면 깨끗한 공기가 있는 장소로 이동하십시오. 그러면 알람은 자동으로 정지됩니다.

구분	내용
Gas Alarm	출고 시 1차/2차 알람 값이 설정되어 있습니다. 측정 상한 범위를 초과하면 LCD에 OL(Over Limit) 알람이 표시됩니다.
Visual Alarm	LCD와 4개의 점멸 LED가 장착되어 있습니다. 가스 농도가 1차/2차 알람 설정값을 초과하면 LED가 점멸하고 측정값이 LCD에 표시됩니다.
Audible Alarm	가스 농도가 1차/2차 알람 설정값을 초과할 경우, 설정된 경보음이 작동하여 소리로 경고합니다.
Vibration Alarm	가스 농도가 1차/2차 알람 설정값을 초과할 경우, 진동 경보가 작동하여 소음 환경에서도 효과적으로 경고합니다.

알람 설정값

알람 설정값은 출고 시 기본값이 설정되어 있습니다. 활성화 이후에는 IR LINK를 통해 알람 설정값을 조정할 수 있습니다.

모든 알람 값은 국제 표준에서 요구하는 알람 기준에 따라 사전에 설정되어 있습니다. 따라서 알람 값 변경은 해당 기기가 사용되는 작업장의 관리 책임자 승인 하에 이루어져야 합니다.

알람 LED 표시 (매 초)

아이콘	명칭	설명
LO	Low Alarm	1차 알람(LOW Alarm) 발생 시 LO 아이콘이 LCD에 점멸됩니다.
HI	High Alarm	2차 알람(HIGH Alarm) 발생 시 HI 아이콘이 LCD에 점멸됩니다.
TWA	TWA Alarm	최근 8시간 동안의 가스 농도 시간당 평균치가 TWA 농도를 초과하면 TWA 알람이 울립니다. TWA 알람 발생 시 TWA 아이콘이 LCD에 점멸됩니다.
STEL	STEL Alarm	최근 15분 동안의 가스 농도 시간당 평균치가 STEL 농도를 초과하면 알람이 울립니다. STEL 알람 발생 시 STEL 아이콘이 LCD에 점멸됩니다.

유지보수

경고

- 폭발성 또는 위험 지역에서는 배터리를 교체하거나 충전하지 마십시오.
- 배터리 교체 및 충전은 위험 가스가 없는 안전한 장소에서 실시하십시오. 이를 준수하지 않을 경우 심각한 부상 또는 사망 사고가 발생할 수 있습니다.
- 부품을 임의로 교체할 경우 본질안전(Intrinsic Safety) 성능에 영향을 줄 수 있습니다. 센서 및 배터리 교체는 반드시 공인된 판매점, 대리점, 유통업체 또는 담당자를 통해 실시하십시오.
- 센서 교체 시에는 반드시 주식회사 센코에서 지정한 센서를 사용하십시오.
- 제품 분해는 센서 또는 배터리 교체가 필요한 경우에만 실시하십시오.
- 센서 교체 후에는 반드시 스팬 교정(Span Calibration)을 실시하십시오.
- 제품을 분해하기 전에 전원을 끄고 나사를 제거하십시오.
- 시린지 필터(Syringe Filter) 또는 프로브(Probe) 교체 시 이물질이 공기 흡입구(Air Inlet) 내부로 유입되지 않도록 주의하십시오.

센서 교체

1. 감지기의 전원을 끕니다.
2. 육각렌치 및 수공구를 사용하여 후면 케이스의 센서 커버 고정 나사 3개를 제거합니다.
3. 센서 커버를 천천히 들어올려 분리합니다.
4. 기존 센서를 분리하고 새 센서로 교체합니다.
5. 센서 커버를 분해 역순으로 조립합니다.
6. 조립 후, 본 사용 설명서의 규정에 따라 제로 교정 및 스팬 교정을 수행합니다.

벤젠 튜브 측정

벤젠 튜브 측정 기능은 벤젠 프리필터 튜브를 사용하여 벤젠을 선택적으로 측정하는 기능입니다.

사용 전 주의 사항

1. 정확한 측정을 위해 사용 전에 영점 교정 및 스팬 교정을 실시하십시오.
2. 벤젠 프리필터 튜브를 사용하지 않고 벤젠을 연속으로 모니터링하려면 연속 벤젠 스크리닝 모드를 사용하십시오.
3. 측정된 가스 농도가 알람 설정값을 초과하는 경우, 벤젠 프리필터 튜브를 사용하여 단일 지점 벤젠 측정을 실시하십시오.

벤젠 튜브 측정 절차 (V-PRO Benzene 모델 전용)

Step 1. 벤젠 튜브 측정 모드 진입

- 측정 모드에서 DOWN(▼) 버튼과 ESC 버튼을 동시에 3초간 길게 누르십시오.
- 화면에 TUBE 아이콘( )이 표시되면 DOWN(▼) 버튼을 누르십시오.
- 화면에 "TUBE MODE BENZENE START SAMPLING?" 메시지가 표시되면 ENTER 버튼을 누르십시오.



Step 2. 벤젠 프리필터 튜브 장착

- 화면에 "INSERT TUBE PRESS ENTER KEY TO START" 메시지가 표시되면, 패키지에 포함된 튜브 오프너를 사용하여 벤젠 프리필터 튜브의 양쪽 끝을 절단하십시오.
- 벤젠 프리필터 튜브의 화살표가 기기 방향을 향하도록 튜브 홀더에 삽입하십시오.
- 튜브 홀더를 V-PRO에 장착하십시오.
- ENTER 버튼을 눌러 샘플링을 시작하십시오.





벤젠 튜브 측정

Step 3. 벤젠 측정

기기는 주변 온도에 따라 샘플링 시간을 자동으로 설정합니다.

- 샘플링 시간은 일반적으로 30 ~ 360초 이며, 일반적인 주변 환경(20~30°C)에서는 약 45초가 소요됩니다.
- 샘플링이 완료되면 측정된 벤젠 농도가 화면에 표시됩니다.



Step 4. STEL 측정 (옵션)

- "BENZENE: X.XX PPM CONTINUE AND PERFORM STEL?" 메시지가 표시되면 ENTER 버튼을 눌러 15분간 STEL 측정을 시작하십시오.
- 측정 중에는 STEL 표시가 주기적으로 화면에 표시됩니다.
  - ENTER 버튼을 3초간 길게 누르면 일반 측정 모드로 돌아갑니다.
  - ESC 버튼을 3초간 길게 누르면 튜브 샘플링 모드로 돌아갑니다.
- 15분간의 측정이 완료되면 계산된 STEL 값이 화면에 표시됩니다.



Step 5. 측정 종료

- STEL 측정이 완료되어 "Finish/STEL"이 표시되면 ENTER 버튼을 누르십시오.
- "REMOVE TUBE AND RETURN TO MEASURING" 메시지가 표시되면 벤젠 프리필터 튜브를 제거한 후 ENTER 버튼을 다시 누르십시오.
- 5초의 카운트다운 후 일반 측정 모드로 돌아갑니다.



V-PRO BENZENE (10.0 EV PID 센서) 유지보수 주의사항

사용 중 PID 램프 또는 전극의 오염으로 인해 PID 센서의 성능이 저하된 경우, 램프 또는 전극을 세척하지 말고 필요에 따라 PID 램프, 전극 또는 센서를 교체하십시오.

방폭 인증

	Certifications	Standards
KCs	24-GA2BO-0667X	
INMETRO	BRA 25.GE0015X	ABNT NBR ISO IEC 60079-0:2020 ABNT NBR IEC 60079-11:2013
IECEx	Ex ia IIC T4 Ga IECEx KSCP 24.0040X	IEC 60079-0:2017 Ed.7 IEC 60079-11:2011 Ed.6
ATEX	Ⓔx II 1 G Ex ia IIC T4 Ga KSCP 24 ATEX 0022X	EN IEC 60079-0:2018 EN 60079-11:2012
CSA/UL	Class I, Zone 0, AEx ia IIC T4 Ga Class I, Division 1, Groups A,B,C,D,T4 Ex ia IIC T4 Ga LC24CA22383-1	CSA C22.2 No. 60079-0:19 UL 60079-0:2019 CAN/CSA-C22.2 No. 60079-11:14 UL 60079-11:2018 CSA-C22.2 No. 61010-1:12 (June 2023) UL 61010-1:12 (June 2023)
PESO	Ex ia IIC T4 Ga	
CNEx	CNEx24.4200X	GB/T 3836.1-2021 GB/T 3836.4-2021

FCC Class A 장치

이 장치는 FCC 규정 Part 15에 따라 테스트되었으며, Class A 디지털 장치의 제한 사항을 준수하는 것으로 확인되었습니다.

이러한 제한 사항은 장비를 상업적인 환경에서 운용할 때 발생할 수 있는 유해한 간섭으로부터 적절히 보호하기 위해 도입되었습니다. 이 장비는 무선 주파수 에너지를 생성, 사용 및 방사할 수 있으며, 지침 설명서에 따라 설치 및 사용하지 않을 경우 무선 통신에 유해한 간섭이 발생할 수 있습니다.

거주 지역에서 이 장비를 운용할 경우, 유해한 간섭이 발생할 수 있으며, 이 경우 사용자는 스스로 이러한 영향을 방지하기 위한 조치를 취해야 합니다.

제조 승인

주식회사 센코는 ISO 9001:2015 요구사항에 대한 적합 인증을 받았습니다.

보호 등급

감지기의 IP Rating은 IP68 표준으로 평가되었습니다.

본 제품은 지침 2014/30/EC (EMC)를 준수하고 있습니다.

보증

(주)센코는 V-PRO 제품을 제품 출하일로부터 24개월간 보증하며, 제품에 장착되는 센서는 소모품으로 제품 출하일로부터 12개월의 보증 기간이 적용됩니다. 보증 기간 중 이상이 발생한 제품 또는 센서는 (주)센코에서 수리 또는 교환해드립니다.

제품의 검사 및 테스트 결과, 주장된 결함이 존재하지 않거나 구매자(또는 제3자)의 오용, 부주의, 부적절한 설치, 테스트, 교정 등에 의해 발생한 경우에는 제조사는 본 보증에 따라 책임을 지지 않습니다. 또한 무단 수리 또는 개조 시도, 의도된 사용 범위를 초과한 손상(화재, 낙뢰, 침수 또는 기타 위험에 의한 손상 포함)이 발생한 경우 제조사의 보증 책임이 무효화됩니다.

해당 보증 기간 동안 제품이 제조업체 사양에 따라 작동하지 않을 경우 제품의 공인 대리점 또는 (주)센코 서비스 센터(T. 031-492-0445)에 수리 또는 반품 절차에 대한 안내를 받으시기 바랍니다.

SENKO

SENKO Co., Ltd. www.senko.co.kr

T. 031-492-0445 | F. 031-492-0446 | E. sales@senko.co.kr

경기도 오산시 독산성로 445, 주식회사 센코 우)18111