

「2026 스마트 생태공장 구축사업」 안전설비(가스감지기) 설치공사 시방서

2026. 8.

비나텍(주)

제 1 장 일 반 사 항

□ 총 칙

- 가. 본 시방서는 삼진전선 안전설비 설치공사에 적용한다.
- 나. 본 공사의 기간은 착공일로부터 40일간으로 한다.
- 다. 본 시방서의(상기 제시방서 포함) 규정에 없거나 표준의 해석상 이견이 있을 때는 감독원의 해석 및 지시에 따른다.
- 라. 본 공사에 관련되는 정부의 제규정 및 공사설계 도면상의 기술된 각종 규정이나 지시도 본 시방서의 일부로 한다.

□ 설 계 도 서

- 가. 도급자는 본 설계도서 및 내역서에 제반내용을 숙지하여야 하며 설계도서의 내용무지로 발생하는 불이익은 도급자가 책임을 져야 한다.
- 나. 본 설계도서에는 누락되어 있을지라도 시공상 당연히 필요하다고 인정하는 경미한사항은 제절차에 의한 보고 후 감독원의 지시에 따라 시행하여야 한다.

□ 공사공정계획 및 관리

- 가. 도급자는 설계도서 및 시방서에 의하여 공사전반에 대한 상세한 계획을 수립하여 소정양식의 공정표를 발주처에 제출하여야 한다.
- 2) 도급자는 공사의 진척사항과 실시공정을 기록 조사하여 공사감독원의 지시에 따라 제출하여야 하며 공사 진행 상황을 계획과 대조하여 주요공정이 현저히 지연될 때는 즉시 그 사유 및 공정만회 대책을 수립하여 보고하여야 한다.

□ 현 장 관 리

- 가. 도급자는 공사현장이 인접하거나 또는 같은 장소에서 별도 공사가 있을 때에는 항상 상호 협조하여 분쟁 방지책으로서 협정을 체결하는 등 적절한 조치를 취하여야 한다.
- 나. 도급자는 시공에 앞서 공사현장에 안내시설물을 공사감독원의 승인을 받아 설치토록 하고 공사완성 후에는 이것을 철거하여야 한다.
- 다. 도급자는 공사용 장비를 공사현장에서 반입 또는 반출할 때는 감독원과 협의하여야 한다.

□ 시 공 검 사

- 가. 특별시방서에 의하거나 또는 감독원으로부터 미리 지시받은 곳, 중요한 공정에서는 단계별 완료시마다 감독원의 검사를 받고, 다음 작업을 진행하여야 한다.
- 나. 모든 공사는 각 공정마다 시공 검사 시 소정의 형상, 치수대로 제작 되었는가를 확인하여야 한다.

□ 공사 사진제출

- 가. 본 공사용 사진은 동일 장소에서 동일 방향으로 촬영하고, 필요에 따라 공사내용을 사진으로 촬영하여 아래와 같이 공사현장내에 필히 비치하여야 한다.
 - 착공전 사진
 - 공정 사진
 - 공사기록 사진

□ 준 공 검 사

- 가. 도급자는 공사가 완료되었을 때 현장을 정리하고 준공검사에 대비하여야 하며, 검사를 위하여 필요한 제반서류(준공사진, 송장, 시험성적서 등 감독원이 요구하는 자료를 제출하여야 한다.
- 나. 준공검사원의 검사결과 검사기준에 미달하였을 경우에는 검사원의 지시에 따라 재시공하여야 한다.
- 다. 검사원의 판단으로 검사대상 목적물의 파괴시험을 행할 필요가 있다고 인정될 경우, 도급자는 파괴시험에 필요한 인력, 기구 장비를 제공하여야 하며, 검사 후 파괴된 시설물은 검사원의 지시에 따라 재시공 또는 복구하여야 한다.
- 라. 감독원 및 검사원은 준공검사 및 시험결과가 해당 목적물이 만족할 수 있는 상태라고 인정되었을 때에는 준공 조치한다.

제 2 장 공사 공종별 사항

□ 금속구조물 공사

가. 안전난간 보수공사

- 1) 낙하물 방지턱 설치(신규 설치)

□ 일반 공통 사항

가. 일반 사항

- 1) 본 시방서는 설계도서에 명시된 배관과 기계 펌프교체 설치공사를 적용범위로 운영 전에 철거 및 시공하여 운영 후 지장을 초래하지 않아야한다.
- 2) 일반 시방서는 공사 전반에 적용되는 내용이므로 각 부분별 공사의 경우는 해당 특기 시방서를 적용 한다.
- 3) 모든 공사는 설계도면 및 본 시방서에 준하여 시공하며 서로 상이한 부분이 있을 때에는 설계도면을 우선한다.
- 4) 시방서, 설계도면 및 내역서중 어느 도서에서라도 표기가 되어 있는 사항은 시공하여야 한다.
- 5) 본 시방서에 특별한 명기가 없는 사항은 관계법규, 건설부 제정 건축설비공사 표준 시방서 (기계부분)및 한국공업규격, 조례 등을 준용하며 해석상의 이의가 발생 시 감독의 지시에 따른다.
- 6) 본 시방서, 설계도면 또는 표준시방서가 정한 공법이나 자재 및 제품 등의 내용이 현실적으로 이행이 불가능할 경우에는 반드시 감독에게 서면으로 보고하고 대안에 대한 승인을 얻은 뒤에 시공하여야 한다.

제 1 장 일 반 사 항

□ 총 칙

- 가. 본 시방서는 비나텍 주식회사 「2026 스마트생태공장 구축사업」 안전설비 가스감지기 설치공사에 적용한다.
- 나. 본 공사의 기간은 계약 체결일로부터 착공일 후 60일간으로 한다.
- 다. 본 시방서의 규정에 없거나 표준의 해석상 이견이 있을 때는 감독원의 해석 및 지시에 따른다.
- 라. 본 공사에 관련되는 정부의 제규정 및 공사설계 도면상의 기술된 각종 규정이나 지시도 본 시방서의 일부로 한다.
- 마. 본 공사는 「산업안전보건법」, 「고압가스 안전관리법」, 「화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률」 관련 규정을 준수하여야 한다.

□ 설 계 도 서

- 가. 도급자는 본 설계도서 및 내역서에 제반내용을 숙지하여야 하며 설계도서의 내용 무지로 발생하는 불이익은 도급자가 책임을 져야 한다.
- 나. 본 설계도서에는 누락되어 있을지라도 시공상 당연히 필요하다고 인정하는 경미한 사항은 제절차에 의한 보고 후 감독원의 지시에 따라 시행하여야 한다.
- 다. 시방서, 설계도면, 내역서 간에 상이점이 있을 때에는 즉시 발주처에 통보하고 발주처의 지시에 따라 처리한다.

□ 공사공정계획 및 관리

- 가. 도급자는 설계도서 및 시방서에 의하여 공사 전반에 대한 상세한 계획을 수립하여 소정 양식의 공정표를 발주처에 제출하여야 한다.
- 나. 도급자는 공사의 진척사항과 실시공정을 기록 조사하여 공사감독원의 지시에 따라 제출하여야 하며, 공사 진행 상황을 계획과 대조하여 주요공정이 현저히 지연될 때는 즉시 그 사유 및 공정만회 대책을 수립하여 보고하여야 한다.

□ 현 장 관 리

- 가. 도급자는 공사현장이 인접하거나 또는 같은 장소에서 별도 공사가 있을 때에는 항상 상호 협조하여 분쟁을 방지하고 필요한 경우 협정을 체결하는 등 적절한 조치를 취하여야 한다.

- 나. 도급자는 시공에 앞서 공사현장에 안내시설물을 공사감독원의 승인을 받아 설치하고, 공사완성 후에는 이것을 철거하여야 한다.
- 다. 도급자는 공사용 장비를 공사현장에서 반입 또는 반출할 때는 감독원과 협의하여야 한다.
- 라. 탄소기술원 공정 구역(수소 취급 구역)은 방폭 구역이므로 시공 시 관련 방폭 규정을 준수하여야 한다.

□ 시 공 검 사

- 가. 특별시방서에 의하거나 또는 감독원으로부터 미리 지시받은 곳, 중요한 공정에서는 단계별 완료 시마다 감독원의 검사를 받고, 다음 작업을 진행하여야 한다.
- 나. 모든 공사는 각 공정마다 시공 검사 시 소정의 형상, 치수대로 제작 되었는가를 확인하여야 한다.

□ 공사 사진제출

- 가. 본 공사용 사진은 동일 장소에서 동일 방향으로 촬영하고, 필요에 따라 공사내용을 사진으로 촬영하여 아래와 같이 공사현장 내에 필히 비치하여야 한다.
 - 착공 전 사진
 - 공정 사진
 - 공사기록 사진
 - 준공 사진

□ 준 공 검 사

- 가. 도급자는 공사가 완료되었을 때 현장을 정리하고 준공검사에 대비하여야 하며, 검사를 위하여 필요한 제반 서류(준공사진, 송장, 시험성적서, 교정성적서 등 감독원이 요구하는 자료)를 제출하여야 한다.
- 나. 준공검사원의 검사결과 기준에 미달하였을 경우에는 검사원의 지시에 따라 재시공하여야 한다.
- 다. 검사원의 판단으로 파괴시험을 행할 필요가 있다고 인정될 경우, 도급자는 필요한 인력·기구·장비를 제공하여야 하며, 검사 후 파괴된 시설물은 검사원의 지시에 따라 재시공 또는 복구하여야 한다.

제 2 장 공 사 개 요

□ 공 사 명

2025 스마트생태공장 구축사업 안전설비 가스감지기 설치공사

□ 공 사 위 치

완주 1공장 및 완주 2공장 (비나텍 주식회사)

□ 공 사 목 적

수소 등 가연성 가스 취급 시설에서의 가스 누출을 조기에 감지하여 화재·폭발 사고를 예방하고, 스마트 클라우드 기반 모니터링 시스템(GT Guardian)을 구축하여 실시간 안전관리 체계를 확립함을 목적으로 한다.

□ 설 치 구 역 및 설 비 현 황

【설치 위치별 설비 현황】

사업장	설치구역	설비명	개소수	수량
완주 1공장	탄소기술원 구역1	가스감지기(SI-100C HC(LEL))	1개소	5
	탄소기술원 구역2		1개소	5
	탄소기술원 구역3		1개소	5
	MEA 구역		1개소	5
완주 2공장	신규제조라인		1개소	3
	신규보관실		1개소	2

※ 비고: 방재실에는 멀티채널 수신반(SI-100IM) 및 GT Guardian 클라우드 모니터링 시스템을 설치함

제 3 장 가스감지기 (SI-100C)

□ 제품 개요

SI-100C는 산소, 독성 가스 및 가연성 가스를 감지하기 위해 잠재적 가스 위험이 존재하는 장소에 설치하는 Transmitter type 고정식 가스 감지기이다. 표준 4-20mA 아날로그 출력으로 가스 모니터 수신부에 연결한다.

□ 적용 범위

가. 완주 1공장: 탄소기술원 구역#1, #2, #3 (각 5대), MEA 구역 (5대)

나. 완주 2공장: 신규제조라인 (3대), 신규보관실 (2대)

다. 감지 대상 가스: HC(LEL) – 수소(H₂) 등 가연성 가스

□ 제품 사양

【SI-100C 가스감지기 주요 사양】

항목	사양
모델명	SI-100C (SENKO)
측정 가스	Combustible Gas (HC(LEL)) – 가연성 가스
측정 방식	Catalytic (접촉연소식) – 확산형(Diffusion Type)
측정 범위	0 ~ 100% LEL
센서 수명	5년 이상 (>5years)
반응 속도	15초 이내 / 90% scale (<15sec/90% scale)
분해능(Resolution)	1% LEL
정확성	측정값의 ±3% 이내
출력 신호	4-20mA DC (3-Wire)
케이블/전송거리	Single cable: 3-wire > CVVSB 1.5sq or AWG20
작동 표시	2-LED (Operating, Zero Cal, Span Cal. LED)
Conduit Connection	NPT 3/4" (2way)
설치 방식	벽면 고정
사용 온도	-20°C ~ +55°C
사용 습도	5% ~ 95% RH (Non-condensing)
작동 전원	9 ~ 34 Vdc, 600mA
재질	알루미늄, 스테인리스 스틸(STS304)
사이즈 및 중량	102(W) × 137(H) × 87(D) mm / 1.0 kg
방폭인증	ATEX: Ex d IIC T5 Gb IP65 IECEx: Ex d IIC T5 IP65 KCS: Ex db IIC T5 Gb INMETRO: Ex d IIC T5 Gb IP65
기타 인증	CE, IECEx, KCs

□ 제품 특징

- 가. Transmitter Type - 4-20mA 출력으로 장거리 전송 가능
- 나. 내압 방폭(Ex d) 및 방수·방진(IP65) 구조
- 다. 보정 기능 내장 - 1 Switch 인터페이스(Calibration), Console 옵션
- 라. 원격 설정 가능 - Zero Calibration, Span Calibration, 교정용 가스 Concentration Set, 4-20mA Calibration, Range Set, Data Logging
- 마. 탄소기술원 수소 취급 구역 적용 가능한 방폭 인증 보유

□ 설치 기준

- 가. 가스 감지기는 감지 대상 가스의 비중 및 누출 예상 위치를 고려하여 설치 위치를 결정한다.
 - 수소(H_2) 등 공기보다 가벼운 가스: 누출 예상부 상부(천장 부근 30cm 이내)에 설치
- 나. 가스 감지기는 점검 및 교체가 용이한 위치에 설치하며, 설치 높이는 감독원과 협의하여 결정한다.
- 다. 외부 충격 및 물기에 노출되지 않도록 보호 커버를 설치한다.
- 라. 배관 및 배선은 내화성 전선관을 사용하고, 방폭 구역 내에서는 방폭 부속품을 사용한다.
- 마. 설치 후 반드시 Zero Calibration 및 Span Calibration을 실시하고, 시험 성적서를 제출한다.

제 4 장 비방폭형 멀티채널 수신반 (SI-100IM)

□ 제품 개요

SI-100IM은 Main Alarm Unit과 Alarm Display Unit으로 구성된 멀티채널 수신부로
서, 1개의 Main Alarm Unit에 Alarm Display Unit 1~10채널로 다양하게 구성할 수
있다. DIN 타입으로 설계되어 벽걸이 타입, 프리 스탠딩 타입 또는 19" Rack Type
으로 설치 가능하다.

□ 적용 범위

- 가. 완주 1공장 방재실: SI-100IM 27CH (IM-3EA / IA-20EA / ICU-3EA / SPARE-4
EA) + GTG 적용
- 나. 완주 2공장 방재실: SI-100IM 9CH (IM-1EA / IA-5EA / ICU-1EA / SPARE-3E
A) + GTG 적용
- 다. 기존 멀티수신반에는 Communication Unit(SI-100ICU) 추가 설치

□ 제품 사양

【SI-100IM 비방폭형 멀티채널 수신반 사양】

항목	Main Alarm Unit (SI-100IM)	Alarm Display Unit (SI-100IA)
모델명	SI-100IM	SI-100IA
측정 범위	0-30V FND Digital Display	0.000~9999 Digital User Setting
측정 화면	4Digit FND / 18 LED Bar Graph Battery, B/Z Stop	4Digit FND / 40 LED Bar Graph (%, PPM, LEL 단위 표시)
경보 화면	Fault, 1/2/3차 경보 아이콘 AU01~AU1	Fault, 1/2/3차 경보 아이콘 40 Red Arrow LED Graph(<)
경보 사운드	Buzzer 92dB	-
입력 신호	-	4-20mA Full Scale
출력	1/2/3차 Relay Dry Contact 12V.DC	Fault, 1/2/3차 Relay Dry Contact 4-20mA, 12V.DC
정확성	-	FND Digital $\pm 1\%$ Full Scale or 1Digit
Self Test	Battery Test Switch (AC/DC)	Test Switch (0~Max Range 10sec)
스캔 시간	10ms	10ms
백업 배터리	Ni-Cd 배터리 18V 600mA (3, 6 Channel)	-
작동 전원	110/220V AC 50/60Hz (or 24V DC)	-
사용 온도/습도	-20°C ~ +60°C, 95%RH	-20°C ~ +60°C, 95%RH
사이즈	40(W)×130(H)×104(D)mm	40(W)×130(H)×104(D)mm
통신 옵션	RS-485 Modbus (SI-100ICU 옵션)	-
옵션	경광등(부저 일체형) 장착	-

□ 제품 특징

- 가. 4Digit F.N.D 디지털 디스플레이로 직관적 상태 확인
- 나. 바 그래프(% , PPM, LEL 단위) 표시 — 가스 농도 시각적 확인 가능
- 다. 전원, 고장 및 1/2/3차 경보 아이콘 표시
- 라. 자가 진단 테스트 기능 내장
- 마. 백업 배터리(Ni-Cd) 내장으로 정전 시에도 운영 지속 (UPS와 병행 운영)
- 바. RS-485 Modbus 통신으로 GT Guardian 클라우드 시스템 연동
- 사. 보정 횟수 표시 기능

□ 설치 기준

- 가. 수신반은 방재실 내 일정한 온도 및 습도가 유지되는 장소에 설치한다.
- 나. 벽걸이 타입 설치 시 조작 및 확인이 용이한 높이(바닥으로부터 1.2~1.5m)에 설치한다.
- 다. UPS와 함께 설치하여 정전 시 최소 30분 이상 비상 운영이 가능하도록 한다.
- 라. 경광등(부저 일체형)을 수신반 인근에 설치하여 경보 발생 시 시각·청각적 알림이 가능하도록 한다.
- 마. 인터넷 포트(유선 LAN) 제공이 필요하며, GT Guardian 클라우드 서버와의 연결을 위해 외부 인터넷 접속이 가능한 환경을 확보하여야 한다.

제 5 장 전기 및 배관·배선 공사

□ 일반 사항

- 가. 전기 공사는 「전기공사업법」 및 「전기설비기술기준」에 따라 시공하여야 한다.
- 나. 방폭 구역(탄소기술원 공정 구역) 내 배관·배선은 방폭형 부속품을 사용하며, 관련 방폭 기준(KGS, KS C IEC 60079 등)을 준수한다.
- 다. 배선은 감지기-수신반 간 신호선과 전원선을 명확히 구분하여 시공한다.

□ 전선관 공사

- 가. 전선관은 스틸 타입(S/T) 전선관을 원칙으로 하며, 16c, 22c, 28c 규격을 구역 특성에 따라 사용한다.
- 나. 방폭 구역 내에는 방폭 후렉시블 및 방폭 씨링을 설치하여 가스의 전파를 차단한다.
- 다. GW 후렉시블은 감지기 연결부에 사용하여 진동 및 충격을 흡수한다.
- 라. 전선관 내부에는 씨링 콤파운드를 적용하여 방수·방진 처리를 실시한다.

□ 사용 케이블 규격

- 가. 신호 케이블: CABLE AWG 20#/3c (감지기-수신반 신호선)
- 나. 전원 케이블: CABLE CV 2.5/3c (수신반 전원공급)
- 다. 케이블 배선 시 각 선로에 태그를 부착하여 식별이 가능하도록 한다.

□ 시공 기준

- 가. 전선관 지지 간격은 1.5m 이내로 하고, 채널(1.6T×3M)로 견고하게 지지한다.
- 나. 전선관 접속부는 방수 처리를 하고, Pull Box 및 Junction Box를 적절히 배치한다.
- 다. 배선 완료 후 절연 저항 측정 및 도통 시험을 실시하고, 결과를 기록·제출한다.
- 라. 수신반과 감지기 간 연결 후 반드시 루프 테스트(4-20mA 신호 확인)를 실시한다.

제 6 장 시험 및 검사

□ 시험 항목

- 가. 절연 저항 시험: 전선로의 절연 저항이 기준값 이상인지 확인
- 나. 루프 전류 시험: 감지기에서 수신반까지 4-20mA 신호 정상 전달 확인
- 다. 경보 작동 시험: 교정용 가스(Standard Gas) 주입 시 감지기 반응 및 수신반 경보 발령 확인 (1차·2차 경보 설정치 이상에서 작동)
- 라. Calibration 확인: Zero Calibration 및 Span Calibration 실시 후 측정 정확도 확인
- 마. GT Guardian 연동 시험: 클라우드 시스템에서 실시간 데이터 수신 및 경보 알림 확인
- 바. 비상전원 시험: UPS 작동 상태에서 수신반 및 감지기 정상 작동 확인

□ 경보 설정 기준

【가스감지기 경보 설정치 (HC(LEL) 기준)】

경보 단계	설정 농도	조치 사항
1차 경보 (A1)	10% LEL	경고 알림, 환기 시작
2차 경보 (A2)	25% LEL	긴급 대피, 가스 차단 조치
3차 경보 (Fault)	센서 이상	즉시 점검 및 수리

※ 비고: 경보 설정치는 발주처 및 관계 법령에 따라 조정될 수 있으며, 설치 후 시운전 시 최종 확정한다.

□ 제출 서류

- 가. 가스감지기 제품 인증서 및 방폭 인증서 사본
- 나. 감지기 교정 성적서 (Calibration Certificate)
- 다. 절연 저항 시험 성적서
- 라. 경보 작동 시험 성적서 (시운전 결과)
- 마. 설치 위치별 사진 (착공 전·중·후)
- 바. 준공 도면 (As-Built Drawing)

제 8 장 유지보수 및 A/S

□ 유지보수 기준

- 가. 가스감지기는 6개월에 1회 이상 교정(Calibration)을 실시하며, 이를 기록·관리하여야 한다.
- 나. 센서 교체 주기는 Catalytic(접촉연소식) 기준 5년 이상이며, 사용 환경에 따라 단축될 수 있다.
- 다. 수신반의 백업 배터리(Ni-Cd)는 제조사 권장 주기에 따라 교체한다.

□ 무상 A/S 기간

- 가. 가스감지기 및 수신반 등 제품납품 후 1년간 무상 A/S를 제공한다.
- 나. 설치 공사 하자 기간은 준공검사 후 1년으로 한다.
- 다. A/S 담당자 연락처 및 조치 절차를 발주처에 제출하여야 한다.

□ 비상 대응

- 가. 가스 경보 발령 시 GT Guardian 클라우드 시스템을 통해 담당자에게 실시간 알림이 발송된다.
- 나. 감지기 고장(Fault) 발생 시 수신반 경보 및 GT Guardian 알림을 통해 즉시 확인할 수 있다.
- 다. 비상 연락망 및 비상 조치 절차서를 방재실 내에 비치하여야 한다.