

2026년 7월 31일

『2026년도 상생 협력 실증 프로그램』

규 격 서

- 공정제어 및 전력 시스템 -

G.S 시스템

1. 제1장 일반사항

1. 사업명 : 2026년 상생 협력 실증프로그램

2. 사업목적

'2026년도 「상생협력 실증프로그램」'을 통해 온실가스 감축설비를 도입하여 기후변화를 위한 대응과 환경 개선, 기업경쟁력을 확보하고자 함

3. 공급품명

No.	품 명	수 량	사 양	비 고
1	공정제어 및 전력 시스템	1식	STS304 제어반 1면(1,800×2,100×600) / 벡터 인버터 10SET / PLC 카드 셋 4SET / 20인치 터치스크린 2SET / HMI·PLC 프로그램 1식 / 엔코더 10SET / 자이로 댄서센서 6EA / 전도도센서 2EA / 파우더 브레이크 2SET / 약액 주입 펌프 8EA	설계, 제작, 배선, 설치, 프로그램, 시운전 포함

4. 공급 범위

- 1) 제어 계통 설계, 사양서
 - 2) 전기 단선도 및 결선도(Wiring Diagram), 제어반 배치도(Panel Layout), I/O 리스트, 계장 배치도
 - 3) 제어반 함체(STS304) 및 반 내장 기기 일체
 - 4) 메인 전력부(부스바, 메인 차단기, MCCB, 파워서플라이) 및 배전 부품 일체
 - 5) PLC(전원·통신·A/D·출력·온도 카드) 및 벡터 인버터 일체
 - 6) 계측 센서류(레벨 트랜스미터·압력센서, 전도도센서, 엔코더, 자이로 댄서센서)
 - 7) 장력 제어 기기(파우더 브레이크) 및 유압 컨트롤러
 - 8) 약액 정량 주입 펌프, 다이어프램 펌프 및 펌프 브라켓
 - 9) 터치스크린(HMI) 및 HMI·PLC 제어 프로그램
 - 10) RS-485 전용 통신케이블, 단자대, 명판, 안전커버 등 배선 부자재 일체
- 나. 업무 수행 범위
- 1) 설계(도면 포함), 제작, 반입, 설치
 - 2) 제어반 내부 배선 및 현장 배선(동력·계장·통신), 접지 공사
 - 3) 센서·구동부 설치 및 배선 접속, 케이블 트레이·덕트 시공
 - 4) HMI 및 PLC 프로그램 작성, 다운로드, 파라미터 설정 및 튜닝
 - 5) 관련 인허가 및 대관 업무
 - 6) 절연저항·접지저항 시험, I/O 통전시험 및 시운전

5. 일반사항

가. 본 사업은 (주)대영염공의 상생협력실증프로그램 구축사업의 설비 구축을 위한 설비의 제작, 납품, 설치,

시 운전 등 사업 전반에 대한 사항을 포함한다.

나. 발주사에서 임명한 감독관의 지시를 받아 본 규격서와 관련 규정, 안전 관리수칙 등에 의거하여 성실하게 수행한다.

다. 계약자는 본사업의 규격서를 충분히 사전검토, 숙지하고 타 공정과 긴밀한 일정 협의를 통하여 본 사업을 원활히 진행할 수 있도록 한다.

라. 계약자는 객관적으로 타당한 내용에 대하여 감독원의 지시에 따라야 한다.

마. 다음의 경우 감독원은 사업 일부 또는 전부를 중지할 수 있다.

- 1) 계약자가 정상적인 감독의 지시사항에 대하여 응하지 않을 때
- 2) 기타 감독원이 필요하다고 인정한 때

바. 사용되는 기자재는 KS, KC 인증을 받은 제품을 사용하며 인증 제품이 없을 경우 협의하여 설치한다.

사. 본 사업에 적용하는 자재는 중고를 사용하여서는 안되며 신품이어야 한다.

아. 설계 및 제작 시 현장 조사를 충분히 한 후 진행한다. 특히 밸브 설치 위치 및 배관 접속부는 기존 설비 및 타 공정 배관과의 간섭 여부를 실측으로 확인한 후 확정한다.

자. 발주사의 승인을 득한 후 제작한다.

차. 도장이 필요한 자재 등은 하도/상도를 실시하여 부식을 방지하여야 한다.

카. 모든 설비의 포장은 포장에 적합한 재료를 사용하며 현장 입고 시 바닥에 직접 적재하지 않고 파렛트 등을 통해 보관한다. 또한 강수, 강우에 대비하여 천막 등을 통해 영향을 받지 않도록 한다.

6. 정의 및 약어

가. 발주사

발주사는 G.S시스템을 의미한다.

나. 계약자

계약에 의해 필요한 기술 지원을 포함하여 본 사업을 수행하는 개인 또는 법인체를 뜻한다.

다. 감독관

본 계약의 사업주가 임명한 사업주의 직원 또는 단체(회사)를 의미한다.

라. 사업수행

본 사업에 해당하는 설비의 제작, 구매를 위한 장비, 인력을 포함해서 계약에 따라 수행될 모든 업무를 말한다.

마. 현장

(※)대영염공 대구공장을 의미한다.

7. 교육

가. 계약자는 공급하는 설비의 운영과 유지관리를 위하여 교육 계획을 수립하여 유지관리 및 운영에 관한 기술 교육을 실시하여야 한다.

- 유지관리 및 운영 방법
- HMI 화면 조작 및 운전 조건(레시피) 설정·저장·호출 방법
- PLC·인버터 파라미터 확인 및 경보 이력 조회 방법
- 센서류(전도도, 레벨·압력, 엔코더) 점검 및 교정 방법
- 고장 진단, 비상 시 수동 운전 및 안전 정지 절차
- 기타 필요한 사항

8. 감독

가. 사업수행과정을 감독원은 입회하여 확인할 수 있으며, 이때 감독원의 시정 및 지시 사항이 있을 때는 조치하여야 한다.

나. 사업수행사항이 부적합하거나 결함이 있을 때는 시정조치 한 후 확인을 받아야 한다.

9. 계약자는 아래 관계 법령 및 기준을 준수하여 제작하여야 한다.

- 1) 전기설비기술기준 및 한국전기설비규정(KEC)
- 2) 전기공사업법, 동 시행령 및 동 시행규칙
- 3) 전기용품 및 생활용품 안전관리법, 동 시행령 및 동 시행규칙
- 4) 에너지이용 합리화법, 동 시행령 및 동 시행규칙
- 5) 안전 인증 자율 안전 확인 신고의 절차에 관한 고시
- 6) 산업안전보건법, 동 시행령 및 동 시행규칙
- 7) 기타 사업수행과 관련된 사항 포함
- 8) 물환경보전법, 동 시행령 및 동 시행규칙
- 9) 폐기물관리법, 동 시행령 및 동 시행규칙
- 10) 기계설비법, 동 시행령 및 동 시행규칙
- 11) KS C IEC 61439(저압 개폐장치 및 제어장치 어셈블리), KS C IEC 60529(외함 보호등급), KS C IEC 61000(전자파 적합성) 등 관련 KS 규격
- 12) 본 사업과 관련된 법규 및 지자체 조례

10. 안전관리 및 보안

가. 계약자는 관계 법규에 따라 안전관리를 철저히 하고 계약자의 부주의로 인하여 인명의 피해 및 사유재산의 손해 발생, 공공시설물의 파손 또는 도난 등 피해가 있거나 공익에 손실을 끼칠 경우에는 계약자가 일체 책임을 지고 변상하여야 한다.

나. 계약자는 당해 시설 출입자에 대하여 반드시 감독원 승인을 득한 후 작업을 시행하고, 수시로 보안 교육을 실시한다.

다. 전기 작업 시 활선 작업을 금지하고, 정전·검전·접지 및 잠금장치(LOTO) 조치를 시행한 후 작업한다.

라. 제어반 및 현장 기기의 충전부에는 감전 방지 커버를 설치하고, 회전부·고온부에는 경고 표지를 부착한다.

마. 고소 작업 시에는 안전대·안전난간 등 추락 방지 조치를 하고, 고소작업 장비는 유자격자가 운용한다.

11. 협의

규격 사양과 제품 사양이 상이한 경우, 또는 이해 곤란한 내용 등 질의 사항이나 이의가 있는 경우에 계약자는 반드시 감독원에게 문의하여 그 의견에 따라야 한다.

2. 제2장 구매 사양

2.1 공정제어 및 전력 시스템

구 분	내 용	비 고
용 도	연속 정련-수세기 본체 설비의 구동부(이송·권취·순환펌프), 가열부 및 약액 주입부를 통합 제어하고 공정 조건과 에너지·용수 사용량을 감시·기록하는 공정제어 및 전력 공급 시스템 일체	
수 량	1식	
형 식	PLC 기반 자동 제어 + 인버터 가변속 구동 + 터치스크린(HMI) 감시·조작 방식, 자립형 제어반	본체 설비와 연동
제 어 반	STS304 제작 합체 1,800(W)×2,100(H)×600(D) 1면, 자립형, 보호등급 IP54 이상	제작품
전원 사양	주회로 AC 3상 380V 60Hz, 제어회로 AC 220V 및 DC 24V	승인 도면에 따름
제어 방식	PLC 시퀀스 제어 및 온도·속도·장력·액위 PID 제어, 수동/자동 전환 운전	
구동 제어	벡터 인버터 10SET(1.5/2.2/3.7/7.5kW)에 의한 라인 속도 및 순환펌프 가변속 제어	엔코더 속도 피드백
장력 제어	파우더 브레이크 2SET 및 자이로 댄서센서 6EA에 의한 원단 장력 자동 제어	
계측 항목	액위·압력 5점, 전도도 2점, 회전속도(엔코더) 10점, 전력(디지털 메타·3CT) 2점	4~20mA 및 통신
약액 주입	정량펌프 3EA 및 다이어프램 펌프 5EA에 의한 약액 정량 주입 제어	
감시·조작	20인치 터치스크린 2SET(HMI), 공정 화면·경보·트렌드·운전 이력 관리	
통신 방식	RS-485(Modbus RTU) 전용 통신 계통 구성, 상위 에너지 모니터링(FEMS 등) 연계 가능 구조	프로토콜 협의
소프트웨어	HMI 프로그램 및 PLC 제어 프로그램 1식, 소스 및 백업본 제출	발주사 귀속
설치 범위	제어반 반입·설치, 반 내·외 배선 및 접지, 센서 부착, 프로그램 다운로드 및 시운전	
시 험	절연저항·접지저항 시험, I/O 통전시험, 인버터 및 제어 루프 동작시험	감독원 입회
규 격	상세 치수, 제어반 배치 및 케이블 경로는 현장 실측 후 승인 도면에 따름	배치도·결선도 제출

2.2 제어반 및 전력 계통 세부 사양

품 명	규 격	수 량	재질 및 요구 사양	비 고
제어반 함체	1,800×2,100×600	1 면	STS304 제작 자립형 함체, 전면 도어 및 시건장치, 보호등급 IP54 이상, 내부 조명 및 환기팬·결로 방지 조치, 하부 케이블 인입 구조, 접지 단자 구비	제작품
메인 전력부	-	1 식	동(Cu) 부스바, 메인 차단기, 파워서플라이(SMPS) 구성, 3상 380V 주회로 및 제어전원 분기, 부스바 절연 지지 및 상(相) 구분 표시	
MCCB 차단기	-	1 식	부하별 배선용 차단기(MCCB) 및 분기 차단기, 정격은 부하 용량 및 단락 용량을 고려하여 산정, KS C IEC 60947-2 준용	
차단기 받침대	-	3 EA	차단기 설치용 베이스(마운팅 플레이트) 제작, 절연 및 고정 구조 확보	제작품
디지털 메타	-	2 EA	전압·전류·전력·역률·전력량 표시형, RS-485 통신 출력 지원	전력 계측용
계기용 변류기(3CT)	-	2 조	3상 계측용 변류기, 정격 부담 및 정확도 계급 확보	디지털 메타 연동
퓨즈 홀더	-	3 EA	제어회로 보호용 퓨즈 홀더 및 퓨즈 일체	
단자대	-	1 식	외부 배선 접속용 단자대(동력·계장·통신 구분), 단자 번호 표기 및 10% 이상 예비 단자 확보	
명 판	아크릴	1 식	외함 및 조작 기기 표시용 아크릴 명판, 한글 표기, 기기 번호 및 기능 표시	
안전 커버	-	1 식	충전부 감전 방지용 보호 커버 및 경고 표지 부착	
기타 부속품	-	1 식	배선 덕트, 전선류, 압착 단자, 마킹 튜브, 접지 부품 등 소요 자재 일체	

2.3 제어·구동 기기 세부 사양

품 명	규 격	수 량	재질 및 요구 사양	비 고
벡터 인버터	1.5 / 2.2 / 3.7 / 7.5kW	10 SET	센서리스 벡터 제어 이상, 3상 380V 입력, 과부하·과전류·결상·과열 보호 기능, RS-485(Modbus RTU) 통신 지원, 다단 속도 및 가감속 시간 설정, 필요 시 EMC 필터·리액터 적용	라인·펌프 구동
PLC 카드 셋	전원·통신·A/D·출력·온도	4 SET	전원 모듈, 통신 모듈(RS-485), 아날로그 입력(A/D) 모듈, 디지털 출력 모듈, 온도(RTD/T·C) 입력 모듈로 구성, 예비 I/O 10% 이상 확보 및 증설 가능 구조	확장형
파우더 브레이크	-	2 SET	원단 장력 제어용 파우더 브레이크 및 전용 제어기, 토크 전류 비례 제어, 방열 구조 확보	장력 제어
엔코더	분해능 1,024 P/R	10 SET	로터리 엔코더, A/B/Z상 출력, 방수·방진 구조, 인버터 및 PLC 속도 피드백 입력용	속도 동기
자이로 댄서 센서	-	6 EA	댄서 롤 각도 검출용 센서, 4~20mA 또는 전압 출력, 장력 제어 루프 입력	장력 검출
유압 컨트롤러	-	1 SET	유압 구동부 제어용 컨트롤러, 압력·위치 제어 기능 및 PLC 연동 인터페이스 제공	
RS-485 전용 통신케이블	-	1 식	실드 트위스트 페어 통신 케이블, 종단저항 처리 및 실드 접지, 동력선과 이격 포설	Modbus RTU

2.4 계측 및 약액 주입 계통 세부 사양

품 명	규 격	수 량	재질 및 요구 사양	비 고
레벨 트랜스미터·압력센서	-	5 SET	액위 및 압력 측정용 트랜스미터, 4~20mA 출력, 접액부 STS316 이상, 사용 온도 100℃ 이상 대응, 알칼리 분위기 내식성 확보	조 액위 감시
전도도 센서	-	2 EA	수세수 및 약액 농도 감시용 전도도 측정 시스템(센서 + 변환기), 자동 온도 보상, 4~20mA 출력 및 통신 지원, 세척·교정이 용이한 착탈 구조	수세 종점 판정
정량 펌프	-	3 EA	약액 정량 주입용 펌프, 유량 조절 및 원격(4~20mA) 제어 가능, 접액부 내약품성 재질	약액 주입
다이하프램 펌프	-	5 EA	약액 이송용 다이하프램 펌프, 내약품성 다이하프램 및 접액부, 무맥동 이송 및 건식 운전 대응	약액 이송
펌프 브라켓	-	1 식	펌프 설치용 브라켓 제작·설치, 방청 도장 또는 STS 적용, 진동 저감 및 누액 대응 구조	제작품

※ 모든 계측 기기 및 구동 기기는 본체 설비 제어 계통과 신호 인터페이스가 가능하여야 하며, 접점 및 아날로그 신호 사양은 착수 시 발주사와 협의하여 확정한다.

2.5 감시·제어 소프트웨어(HMI) 사양

품 명	규 격	수 량	요 구 사 양	비 고
터치스크린 (HMI)	20인치	2 SET	산업용 TFT 터치 패널, 전면 방진·방적 구조, RS-485 및 이더넷 통신 지원, 화면 밝기·시야각이 현장 조건에 적합할 것	조작 판넬 부착
HMI·PLC 프로그램	-	1 식	공정 감시·조작 화면 및 PLC 제어 프로그램 일체, 소스 및 백업본 제출, 향후 화면·로직 수정이 가능하도록 주석 및 태그 명명 규칙 적용	발주사 귀속

소프트웨어는 아래 기능을 포함하여야 한다.

- 1) 공정 개요 화면 : 각 조의 온도, 액위, 라인 속도, 장력, 펌프·밸브 동작 상태를 실시간 표시
- 2) 운전 조건(레시피)의 등록·저장·호출 기능 및 품종별 조건 관리
- 3) 온도·속도·장력·액위 PID 제어 및 파라미터 조정 화면
- 4) 경보 발생 시 화면 표시와 경보 이력 저장(발생·복귀 시각 포함)
- 5) 주요 공정 변수의 트렌드 그래프 및 데이터 저장(CSV 등 외부 반출 가능)
- 6) 전력량·용수 사용량 등 에너지 관련 계측값의 표시·누계 및 상위 모니터링 시스템(FEMS 등) 연계를 위한 통신 인터페이스(Modbus RTU/TCP 등) 제공
- 7) 사용자 권한(운전자/관리자) 구분 및 주요 조작 이력 관리
- 8) 수동/자동 절환 기능 및 비상 정지 시 안전 정지 시퀀스

2.6 공통 요구사항

- 1) 해당 설비를 설치하기 위해 관련 법규에서 정한 인허가 등을 포함하여야 한다.
- 2) 제어반 제작, 배선 및 설치공사, 프로그램 작성, 조립, 시운전을 포함한다.
- 3) 제어반은 KS C IEC 61439 및 한국전기설비규정(KEC)에 따라 제작하며, 외함 보호등급은 IP54 이상으로 한다.
- 4) 주회로 및 제어회로의 전선 굵기는 부하 용량과 전압강하를 고려하여 선정하고, 전선 색상 구분 및 회로 번호 표기를 시행하여야 한다.
- 5) 제어반 및 현장 기기는 접지 공사를 시행하고, 시공 완료 후 아래의 시험을 감독원 입회하에 실시하여 성적서를 제출하여야 한다.
 - 절연저항 시험 : 주회로 및 제어회로별로 측정하여 기준값 이상을 확보할 것
 - 접지저항 시험 : 관련 기준에 적합할 것
 - 통전시험(I/O 체크) : 전 입·출력 점의 동작을 확인하고 점검 리스트를 제출할 것
 - 동작시험 : 인버터, 제어 루프, 경보 및 인터록의 동작을 확인할 것
- 6) 인버터 및 통신 케이블은 동력선과 이격하여 포설하고, 실드 접지 및 노이즈 대책(라인 필터, 리액터 등)을 시행하여야 한다.
- 7) 계측 신호는 4~20mA 또는 디지털 통신 방식을 원칙으로 하며, 신호선은 실드 케이블을 적용한다.
- 8) 전력 계측(디지털 메타·3CT) 및 주요 공정 계측값은 상위 에너지·용수 모니터링 시스템(FEMS 등)과 연계할 수 있도록 통신 인터페이스를 제공하여야 한다.
- 9) 정전 및 비상 정지 시 설비가 안전 상태로 정지하고, 복전 시 임의로 기동되지 않는 구조여야 한다.
- 10) 비상정지 스위치, 인터록, 안전 커버 등 작업자 안전을 위한 보호장치와 표지를 갖추어야 한다.
- 11) 제어반 내 발열 기기는 온도 상승을 고려하여 배치하고, 필요 시 환기팬 또는 냉각장치를 설치한다.

- 12) 본체 설비의 밸브류, 펌프, 열교환기 등 현장 기기와의 신호 인터페이스가 가능하여야 하며, 접점 및 아날로그 신호 사양은 착수 시 발주사와 협의하여 확정한다.
- 13) 제어반 설치 위치 및 케이블 경로는 기존 설비, 본체 설비 및 타 공정과의 간섭이 없도록 현장 실측 후 배치도를 작성하여 승인을 득한다.
- 14) HMI 및 PLC 프로그램의 소스와 백업본, 사용된 파라미터 설정값을 제출하여야 하며, 그 소유권은 발주사에 귀속된다.
- 15) 준공 시 아래 서류를 제출하여야 한다.
- 준공 도면(단선도, 결선도, 제어반 배치도, I/O 리스트), 자재 시험성적서 및 KS/KC 인증서
 - 절연·접지저항 시험 및 통전시험 성적서, 기기별 사양서 및 취급설명서
 - HMI·PLC 프로그램 소스 및 백업본, 파라미터 설정값 목록, 유지관리 지침서
- 16) 기타 자세한 현장 안내는 G.S시스템 사업수행 책임자에게 확인 바랍니다.