제 목 : 진공시스템 저진공펌프 구매 및 제어시스템 구축

개정 이력

개정번호	개정일자	개 정 사 유
0	2026.09.	구매를 위한 최초 발행

관련부서 검토

소속/직책	성 명	서 명	일 자

작성, 검토 및 승인

구 분	소속/직책	성 명	서 명	일 자
작 성	토카막장치그룹/담당	이 현 명		2026. 9. 1
검 토	토카막장치그룹/그룹장	김 광 표		2026. 9. 1
승 인	KSTAR연구본부/본부장	남 용 운		2026. 9. 3

무단 전재/복사 금지(KFE Proprietary)

목 차

1. 목 적 ····· 3

2. 용어의 정의 ····· 3

3. 계약 범위 ····· 4

4. 유의 사항 ····· 11

5. 적용 규격 ····· 11

6. 일반 요구 사항 ····· 12

7. 시험 및 검사 ····· 14

8. 제출 문서 ····· 16

9. 기타 ····· 19

10. 붙임 ····· 19

1. 목적

본 문서는 KSTAR 진공용기 및 저온용기 진공배기시스템의 저진공펌프 구매 및 제어시스템 구축 업무 전반에 관한 기술 사양과 제반 조건을 규정한다. 계약자는 본 문서에 명시된 기준을 완벽히 충족해야 하며, 과업 수행에 필요한 설계, 제조, 시험 및 검사 설비와 전문 기술 능력을 필히 확보해야 한다.
또한, 모든 공정은 한국핵융합에너지연구원 (KFE, Korea institute of Fusion Energy)의 기술적 요구 사항을 준수하고 필요시 사전 승인을 득한 후 진행하여야 하며, 수행 과정에서 KFE의 요청에 적극 협조할 의무를 갖는다.

2. 용어의 정의

2.1. KFE : 한국핵융합에너지연구원을 의미하며, 본 시방서에서는 구매자 또는 발주자를 의미한다.
2.2. 계약자 : KFE와 계약을 체결하고 본 시방서에 따른 기자재, 용역, 설치, 점검, 보수 및 관련 업무를 수행하는 자를 의미한다. 본 시방서에서 계약자는 공급자, 판매자, 및 하도급 계약자를 포함한다.
2.3. KSTAR: Korea Superconducting Tokamak Advanced Research의 약어로, KFE가 운영중인 한국형 초전도핵융합연구장치를 의미한다.
2.4. 진공시스템 : KSTAR 장치의 진공배기를 진행하기 위해 설치된 진공배기시스템 (VPS: Vacuum Pumping System)을 의미한다.
2.5. Pumping duct : KSTAR 장치의 목표 진공도에 도달하기 위해 설치되는 대형 배기관이며, pumping duct에는 TMP, cryopump, gate valve, vacuum gauge, RGA등의 vacuum component로 구성 되어있다.
2.6. 저진공펌프 : 저진공펌프는 (Mechanical Booster Pump, MBP) KSTAR 주장치의 초기 진공배기 운전에 사용되며, 드라이 펌프와 부스터 펌프가 결합 된 형태로 운영된다.
2.7. 품질검사계획 (Quality Plan 또는 Inspection & Test Plan) : 공급품목의 구분, 작업공정 설정, 적용서류의 명시, 검사자 입회점 등을 포함하는 서류로서 계약자가 작성하여 작업착수 이전에 구매자의 검토를 받아야 한다.
2.8. 입회점 (Witness Point) : 계약자가 작업을 진행하기 이전에 구매자에게 서면으로 입회 검사를 요청해야 하는 중요제작 및 시험검사 단계로서 그 입회검사결과가 만족하다는 구매자의 확인서명 후에 다음 공정을 진행할 수 있음. 다만 계약자가 구매자에게 입회요청을 명확하게 하였고 구매자가 입회할 의사가 없음이 확인되면 계약자 판단 하에 작업을 진행할 수 있다.
2.9. 필수 확인점 (Hold Point) : 입회점보다 더 중시되는 제작 및 시험검사 단계로서 구매자가 입회하거나, 또는 구매자가 입회할 의사가 없음을 서류상으로 확인하기 전에는 해당 작업을 진행할 수 없다.
2.10. 출하승인서 : 구매자가 계획한 모든 입회검사 결과가 만족할 경우 구매자가 계약자에게 발행하는 서류로서 제작공장에서 제품을 출하하기 위해서는 본 출하승인서를 사전에 발급받아야 함. 출하승인서는 품질증빙서류와 같이 기자재 인도 시 구매자에게 제출 되어야하며 출하승인서가 없을 경우 구매자는 기자재 인도를 거부할 수 있음. 단, 구매자의 형편에 따라 출하검사를 생략할 수 있다.
2.11. 검사 : 어떤 품목 또는 업무가 명시된 요건에 일치하는지를 확인하기 위하여 시험, 조사 또는 측정 등을 하는 행위로서 이 부록에서는 품질검사, 입회검사, 검사 등으로 표시된다.

2.12. 품질증빙서류 : 품질보증활동결과 생산된 각종 시험, 검사 등의 관련서류를 종합 정리한 것으로서 계약요건에 따라 구매자에게 제출해야 한다.

2.13. 품질보증확인서 (Certificate of Conformance) : 공급품목 또는 역무가 해당요건(계약서 및 계약서에서 요구하는 기술기준 등)에 만족하는 정도를 확인하도록 권한이 부여된 자에 의해 서명 또는 인증된 서류를 의미한다.

2.14. 소재확인서 (Certificate Of Compliance) : 소재가 해당요건(계약서 및 계약서에서 요구하는 기술기준 등)에 만족하고 있다는 것을 입증하는 증명서를 의미한다.

3. 계약 범위

구분	내용	비고
1. 기술 문서 및 도면 작성	1) 저진공펌프 구매 및 제어시스템 구축 도면 작성 2) 저진공펌프 구매 및 제어시스템 구축 절차서 작성 3) 진공누설검사 및 시운전 절차서 작성 4) 완료보고서 작성	AutoCAD ORCAD R14 한글
2. 저진공펌프 및 진공장비 구매	1) 저진공펌프 5 EA 구매 2) 헬륨누설검출기 1 EA 구매 3) 진공게이지 컨트롤러 10 EA 구매 4) 저진공펌프는 현재 운영 중인 IF1800 모델과 유틸리티 (전원, Inlet & Outlet port, 냉각수 공급/회수 라인, 퍼지 라인) 라인을 공유할 수 있고 구동 방식 (Dry screw + Roots booster) 이 동일한 GXS250/2600 모델로 구매한다. 5) 헬륨누설검출기는 ASM392 모델로 구매한다. 6) 진공게이지 컨트롤러는 단종된 TPG362 모델과 호환이 가능한 RTG262 모델로 구매한다.	제품 사양서 및 견적서 제출
3. 저진공펌프 제어시스템 구축	1) 저진공펌프 교체에 따른 제어 및 통신 인터페이스 구성 2) 통신 프로토콜 및 포트 구성으로 장비 상태 모니터링 3) 하드웨어 및 소프트웨어 인터록 구성 4) PLC 명령에 따른 펌프 동작 및 제어 로직 구성 5) ETOS 프로그래밍 작업 및 IOC & OPI 수정 6) 저진공펌프의 구동 방식을 드라이 펌프와 부스터 펌프를 분리하여 운전할 수 있도록 구성한다.	결과보고서 작성 및 제출
4. 검사 및 시험	1) 육안검사 (표면) 2) 조립검사 3) 진공누설시험 (KSTAR 설치절차서 준수) 4) 저진공펌프 지역제어 및 원격제어 시운전	결과보고서 & 시험성적서 작성 및 제출

표 1 계약 범위

계약자는 본 기술시방서에서 언급하고, 요구하는 모든 제반 조건 및 기준을 만족시켜야 하며, 또한 요구되는 기술력과 제작 및 조립에 필요한 제조, 시험 및 검사 설비 등을 필히 확보하여야 한다.
계약자는 본 기술시방서에서 요구하고 있는 기술사항 및 제반 기준에 대하여 필요시 발주자의 승인을 취득한 후 각각의 제 공정을 진행하여야 하며, 주관기관의 기술적인 요구 사항에 적극적인 협조를 하여야 한다.

3.1. 착수 준비 및 사전 협의

본 작업은 전체 작업 착수 전 작업 범위, 작업 일정, 안전관리 사항, 인력 및 장비 투입계획을 발주자와 최종 확인하기 위한 준비 단계이다. 계약자는 착수회의를 통해 작업 대상, 작업 방법, 작업 순서, 현장 출입 절차, 안전수칙 및 발주자 입회 필요 시점을 확인하고 이를 작업계획에 반영하여야 한다.

3.1.1. 과업 범위 확인 : 작업 대상 설비, 작업 위치, 작업 수량, 작업 제외 범위 및 발주자 제공사항을 확인한다.
3.1.2. 일정 협의 : 전체 공정 일정, 주요 작업 단계, 작업 가능 시간 및 발주자 입회 필요 시점을 협의한다.
3.1.3. 인력 및 장비 투입계획 승인 : 투입 인력, 장비, 공구 운반장비 및 작업 지원 장비의 투입계획을 발주자에게 제출하고 승인 받는다.
3.1.4. 안전관리 교육 : 작업 전 안전교육, 위험작업 주의사항, 보호구 착용 기준 및 비상 대응 절차를 확인한다.
3.1.5. 현장 수칙 확인 : 현장 출입 절차, 보안 기준, 작업허가 절차, 정리정돈 기준 및 작업장내 이동 동선을 확인한다.

3.2. 저진공펌프 및 진공 장비 구매

2002년 최초 설치된 진공시스템 저진공펌프는 현재 단종된 상태로 부품 수급이 어렵고, 노후화 된 펌프 상태로 인해 수리 비용이 꾸준히 상승 되어 현재 운영 중인 IF1800 모델과 유틸리티 라인이 호환되고 구동 방식 (Dry screw + Roots booster)이 동일한 GXS250/2600 모델로 교체를 진행한다. 헬륨누설검출기 역시 해당 모델의 단종으로 인해 부품 (터보분자펌프) 고장 시 수리가 안되는 문제점이 있어 후속 모델인 ASM392 모델로 구매하고, 진공게이지 컨트롤러는 단종된 TPG362 모델과 호환이 가능한 RTG262 모델로 구매한다.

항목	모델	수량	구매 이유
저진공펌프	GXS250/2600	5 EA	노후화 및 단종 (수리 어려움)
헬륨누설검출기	ASM392	1 EA	노후화 및 단종 (수리 어려움)
진공게이지 컨트롤러	RTG262	10 EA	단종 (소모품)

표 2 저진공펌프 및 진공 장비 구매 목록

날짜	장치 및 수량	유지보수 및 수리 내역
2022.10	MBP 5 EA	정기 유지보수 진행
2017.10	MBP 5 EA	정기 유지보수 진행
2014.03	MBP 5 EA	정기 유지보수 진행
2011.10	MBP 1 EA	소음 및 진동으로 인한 수리 진행
2011.01	MBP 1 EA	소음 발생으로 인한 수리 진행
2002.12	MBP 5 EA	최초 구매

표 3 진공용기 및 저온용기 저진공펌프 정비 이력 현황

3.2.1. 저진공펌프는 기 설치된 IF1800과 유틸리티 (전원, Inlet & Outlet port, 냉각수 공급/회수 라인, 퍼지 라인) 라인을 공유할 수 있고 배기 능력이 더 뛰어난 GXS250/2600 모델로 구매한다.

		Unit	GXS160	GXS160/1750	GXS250	GXS250/2600
Peak Pumping Speed		m^3/hr (cfm)	160 (94)	1200 (706)	250 (147)	1900 (1118)
Ultimate Pressure (without purge)		mbar (Torr)	$7x10^{-3}$ ($5.3x10^{-3}$)	$7x10^{-4}$ ($5.3x10^{-4}$)	$4x10^{-3}$ ($3.0x10^{-3}$)	$5x10^{-4}$ ($3.8x10^{-4}$)
Full Load Power	@ ultimate pressure	kW (hp)	3.8 (5.1)	5.1 (6.8)	4.0 (5.4)	5.3 (7.1)
	@ peak pumping load	kW (hp)	5.0 (6.7)	7.4 (9.9)	9.0 (12.1)	9.7 (13.0)
Electrical	Supply options	High volt	380-460V 3Ø 50/60Hz		380-460V 3Ø 50/60Hz	
		Low volt	200-230V 3Ø 50/60Hz		200-230V 3Ø 50/60Hz	
	Connection	High volt	Harting Han K 4/4-F		Harting Han K 4/4-F	
		Low volt				
Vacuum Couplings	Inlet		ISO63	ISO100	ISO63	ISO160
	Exhaust		NW40		NW40	
Cooling Water	Supply pressure (max)	bar (psig)	6.9 (100)		6.9 (100)	
	DP across pump (min)	bar (psig)	1.0 (14.7)		1.0 (14.7)	
	Flow @ min DP	l/min (gal/min)	4.0 (1.1)	7.0 (1.9)	4.0 (1.1)	7.0 (1.9)
	Temperature	°C (°F)	5-40 (41-104) All variants		5-40 (41-104) All variants	
	Connection		3/8" BSP Male (G 3/8")		3/8" BSP Male (G 3/8")	
Purge Gas*	Pressure	bar (psig)	2.5-6.9 (36-100)		2.5-6.9 (36-100)	
	Light Duty	sl/min	12		12	
	Medium Duty	sl/min	18-52		18-52	
	Connection		Swagelok® Ø ¼" tube with olive		Swagelok® Ø ¼" tube with olive	
High Flow Purge/ Solvent Flush	Supply pressure	bar (psig)	2.5-6.9 (36-100)		2.5-6.9 (36-100)	
	Control valve connection		Swagelok® Ø 3/8" tube with olive		Swagelok® Ø 3/8" tube with olive	
	Filter connection		½" NPT Male		½" NPT Male	
	Solvent connection		3/8" BSP Male (G 3/8")		3/8" BSP Male (G 3/8")	
Mass		Kg (lbs)	305 (672)	475 (1047)	305 (672)	515 (1035)
Noise (with suitable exhaust pipe)		dB(A)	<64		<64	
Operating Temperature		°C (°F)	5-40 (41-104)		5-40 (41-104)	
Exhaust Back Pressure (MAX)		mbar (psia)	1400 (20)		1400 (20)	
System IP rating	Standard		21D		21D	
Lubrication	Type		PFPE Drynert® 25/6		PFPE Drynert® 25/6	
	Volume	l (gal)	0.7 (0.2)	1.4 (0.4)	0.7 (0.2)	1.4 (0.4)
Monitoring & Control	Standard	Control	Front panel "Dashboard" Serial - RS232		Front panel "Dashboard" Serial - RS232	
		Monitoring	Ethernet Webserver		Ethernet Webserver	
	Option	Control	Parallel - MCM MicroTIM		Parallel - MCM MicroTIM	
		Control & Monitoring	Profibus DP Pump Display Terminal (PDT)		Profibus DP Pump Display Terminal (PDT)	
		Monitoring	FabWorks®		FabWorks®	
*Pump combinations		Light duty	Shaft Seal Purge only		Shaft Seal Purge only	
		Medium duty	Shaft Seal Purge, High Vac Purge, Inlet Purge, variable Gas Ballast & Exhaust Purge (with Exhaust Pressure Sensor)		Shaft Seal Purge, High Vac Purge, Inlet Purge, variable Gas Ballast & Exhaust Purge (with Exhaust Pressure Sensor)	
		Medium duty +	As Medium duty, plus High Flow Purge / Solvent Flush		As Medium duty, plus High Flow Purge / Solvent Flush	

그림 1 저진공펌프 (GXS250/2600) Technical data

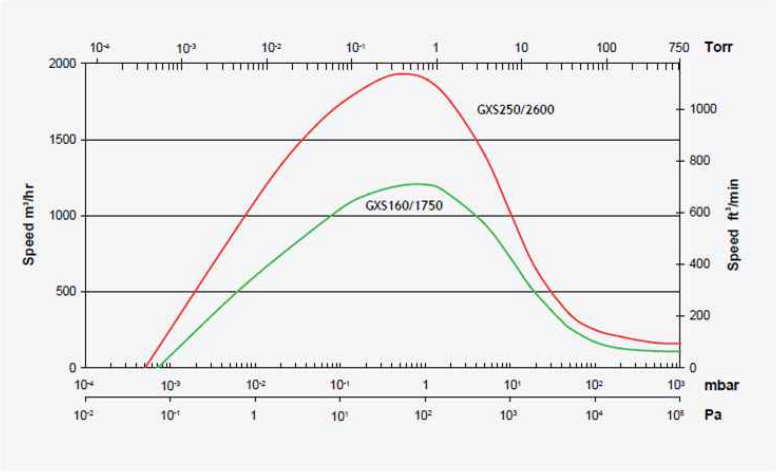


그림 2 저진공펌프 (GXS250/2600) Pumping speed curves

3.2.2. 헬륨누설검출기는 헬륨 배기 능력이 뛰어난 ASM392 모델로 구매한다. 옵션으로 보틀 홀더(Bottle Holder)를 선택하여 10리터 헬륨을 안전하게 고정하고 이동할 수 있도록 한다.

Model	ASM392	
Maker	Pfeiffer vacuum	비고
Detectable gases	^4He, ^3He, H_2	
Backing-Pump type	Dry	ACP40
Flow rate for He	25 l/s	터보 펌프 2대
Operating Temp	10- 35 °C	
Start-up time (20°C) without calibration	2min	
Dimensions (L x W x H)	1072 x 455 x 1025(mm)	
Minimum detectable leak rate for 4He (Sniffing detection)	mbar · l/s 1 · 10^{-8}	
Minimum detectable leak rate for 4He (Hard vacuum detection)	mbar · l/s 1 · 10^{-12}	
Weight	130kg	

표 4 헬륨누설검출기 (ASM392) 성능 사양

3.2.3. 진공게이지 컨트롤러는 단종된 TPG362 모델과 호환이 가능한 RTG262모델로 구매한다.

3.3. 저진공펌프 교체

KSTAR 진공시스템 내에 설치된 저진공펌프 (Mechanical Booster Pump, MBP)의 고유한 성능을 유지하기 위해 노후화된 모델을 새로운 모델로 교체한다. 본 계약을 통해서 진공용기 및 저온용기 진공배기시스템에 설치된 저진공펌프 5대의 교체를 진행한다. 저진공펌프의 교체 과정은 전문적인 진공 기술력이 요구되며, 교체 이후 저진공펌프의 고유한 성능을 보장하여야 한다.

3.3.1. 진공시스템 내에 설치된 저진공펌프를 교체하기 위해서는 기 설치된 제반설비 (전원 및 신호선, 냉각수 라인, 압축공기 라인, 질소 라인, 진공 배기관 등)를 분해하여야 한다.
3.3.2. 저진공펌프 교체 과정에서 분해되는 모든 부품은 각각의 이름표 (Name Tag)를 부착하여야 한다.
3.3.3. 저진공펌프와 진공배기관을 분리할때는 전용 받침대를 이용해 진공배기관이 처지지 않게 한다.
3.3.4. 저진공펌프는 전용 발판위에 설치되어 있으며, 유압 자키로 저진공펌프를 들어 전용 발판을 제거하고 저진공펌프를 안전하게 바닥에 내려 놓는다. (유압 자키는 계약자가 준비한다.)



그림 3 진공시스템 진공용기 저진공펌프 설치 사진



그림 4 진공시스템 저온용기 저진공펌프 설치 사진



그림 5 저진공펌프 진공배기관 받침대 설치 사진

3.3.5. 저진공펌프 (무게 약 500kg, 총 5 EA) 조립 순서
3.3.6. 저진공펌프 조립 방향 확인
3.3.7. 유압 자키로 저진공펌프를 들고 전용 발판을 정확한 위치에 고정하고 저진공펌프를 안전하게 발판 위에 내려 놓는다. (유압 자키는 계약자가 준비한다.)
3.3.8. 저진공펌프와 진공배기관을 조립할때는 전용 받침대 제거 후 진공배기관이 처지지 않게 작업자가 잠시 진공배기관을 들고 있는다.
3.3.9. 저진공펌프와 진공배기관 Flange 면을 알코올로 세정 후 청정도 관찰한다.
3.3.10. O-Ring 체결 후 조립을 시작한다.
3.3.11. Flange 조립 시 Bolting 순서를 확인한다.
3.3.12. Bolting 순서는 (1,5), (3,7), (2,6), (4,8)로 하고 마지막에 같은 힘으로 Align을 3회 이상 실시한다.

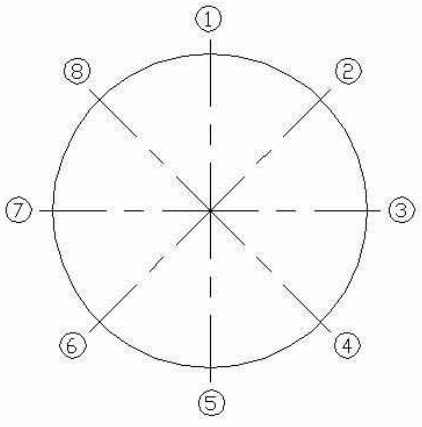


그림 6 Flange 위치에 부여된 번호

3.4. 저진공펌프 제어시스템 구축

KSTAR 진공시스템 내에 설치된 저진공펌프 (Mechanical Booster Pump, IF1800)는 RS232 방식으로 ETOS500XP와 통신하고 있다. 저진공펌프를 GXS250/2600 모델로 교체를 진행하면서 기존 RS232 통신 방식의 IF1800 모델 제어 환경을 GXS250/2600 모델의 표준 통신 사양에 맞춰 안정적인 운영이 가능하도록 제어시스템을 구축한다.

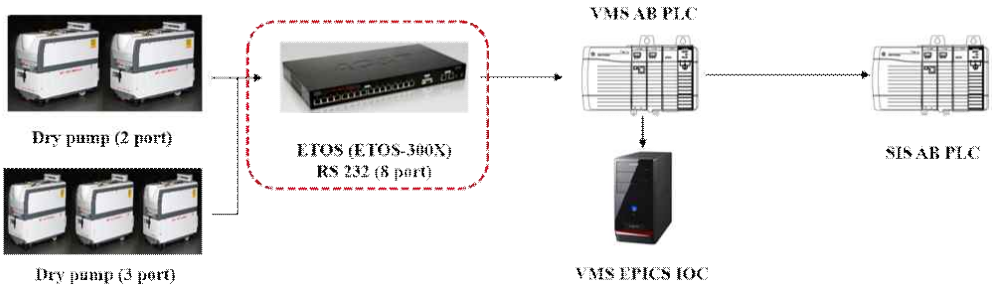


그림 7 진공시스템 저진공펌프 제어시스템 구성 현황

3.4.1. 기존 IF1800 모델의 제어 방식과 GXS250/2600 모델의 표준 시스템 인터페이스, 이더넷 포트 등 규격 차이를 확인한다.

3.4.2. 전원 및 신호 케이블 사양을 확인하여 케이블의 재사용 가능 여부를 확인한다. 재사용이 불가능할 경우 신규로 케이블을 포설한다. (주장치실 D3층에서 D0층까지 약 100 m)

3.4.3. 신호케이블 재사용이 가능할 경우 커넥터 핀맵 및 프로토콜을 수정한다.

3.4.4. 이더넷 및 디지털 통신 구성으로 상위 장치인 PLC와의 통신 라인을 구축한다.

3.4.5. 파라미터 설정으로 운전 조건에 맞는 펌프 내부 온도, N2 퍼지 유량, 펌프 회전수 등 제어 파라미터를 구성한다.

3.4.6. 유틸리티 연동 제어 구성으로 냉각수, N2 퍼지, 배기 라인 압력 등의 인터록을 설정한다.

3.4.7. 제조사(EDWARDS VACUUM)와 협의하여 저진공펌프의 구동 방식을 드라이 펌프와 부스터 펌프를 분리하여 운전할 수 있도록 시스템을 변경한다.

3.4.8. 저진공펌프의 동작 방식은 PLC 접점을 통해 구성한다.



Port	RS485				RS232			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Device	VRFG	VBFG	VPFG1	VPFG2	VDRP	VDBP	Spare	Spare
Port	9	10	11	12	13	14	15	16
Device	Empty	Empty	Empty	Empty	Empty	Empty	Empty	Empty

그림 8 진공용기 저진공펌프 ETOS 구성 현황



Port	RS485				RS232			
	1	2	3	4	5	6	7	8
Device	CRFG	CBFG	CPFG1	CPFG2	CDRP1	CDRP2	CDBP	Spare
Port	9	10	11	12	13	14	15	16
Device	Empty	Empty	Empty	Empty	Empty	Empty	Empty	Empty

그림 9 저온용기 저진공펌프 ETOS 구성 현황

3.5. 저진공펌프 시운전

진공시스템 저진공펌프 교체 및 제어시스템 구축이 완료되면 I/O 테스트 및 시운전을 진행한다. 전원 인가 후 통신 상태, 센서 값 정상 수신 여부 등 콜드런 테스트를 진행하고, EMS 작동 및 냉각수 차단 등 비상 상황 발생 시 펌프가 안전하게 정지하는지 인터록 테스트를 수행한다. 마지막으로 실제 운전 조건에서 펌프 가동, 목표 진공도 도달 및 부하 전류 안정성 등을 확인한다.

3.6. 일정

No.	CLASSIFICATION	START	FINISH	YEAR	2026								2027											
				MONTH	9				10				9				10				11			
				WEEK	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	입찰 및 계약	09/01	09/30																					
2	저진공펌프(진공장비) 구매 및 납기	10/01	09/17																					
3	저진공펌프 교체	09/20	09/24																					
4	저진공펌프 제어시스템 구축	09/27	11/12																					
5	저진공펌프 시운전	11/15	11/20																					
6	완료보고서 제출	11/22	11/30																					

그림 10 일정

3.6.1. 계약자는 KOM (Kick-Off Meeting) 발표 자료에 세부 추진 일정표를 첨부하여 발표해야 한다.

3.6.2. 계약자가 제출하는 일정표는 본 기술시방서 내용 및 설치 관련 인터페이스가 고려되어 작성되어야 한다.

3.6.3. 계약자는 KFE에서 기술적인 필요에 의해 변경시킨 추진 일정에 맞출 수 있도록 적극 협조하여야 한다.

3.6.4. 설치 완료 : 2027. 11. 30.

3.6.5. 설치 장소 : 한국핵융합에너지연구원 KSTAR 주장치실 내부

4. 유의 사항

4.1. 계약자는 위와 같이 설치되는 모든 품목을 본 시방서에 따라 설계, 구매, 성능 시험, 설치 및 사후 관리를 보증 기간동안 수행하고, 제작 및 설치 결과와 성능에 대한 품질 보증책임이 있다.
4.2. 계약자는 서류 제출 요건에 명시된 문서를 정해진 기간 내에 제출하여 발주자의 승인을 받아야 한다.
4.3. 계약자는 발주자가 작성한 기본 공학 설계를 근거로 제작에 필요한 모든 도면을 작성하고, 제작하고 조립하여 KSTAR 장치에 설치하여야 한다.
4.4. 계약자는 관련 규격 및 기술규격서에 따라서 설계, 제작, 검사 및 시험하는 것을 원칙으로 하나, 설계 및 제작 과정에서 기능상 변경이 인정되는 부분은 발주자와 충분한 사전협의를 거쳐 성능과 계약 금액에 영향을 주지 않는 범위 내에서 수정할 수 있다.
4.5. 계약자가 계약된 내용의 일부를 제3자에게 하도급 하고자 할 때에는 발주자의 서면 승인을 받아야 한다.
4.6. 위의 요건에 따라 하도급한 경우에도 본 계약조건은 동일하게 하도급자에게 적용되며, 계약자는 하도급자가 수행한 업무에 대하여 모든 책임을 진다.
4.7. 계약자는 안전보건관리계획서 및 안전보건수준평가표를 작성하고 안전 수칙을 준수해야 하며, 해당 작업으로 인해 발생하는 모든 안전사고에 대한 책임은 계약자가 진다.

5. 적용 규격

5.1. 기술규격

5.1.1. KSTAR 진공시스템 저진공펌프 교체 및 제어시스템 구축 업무 관련 작업들은 ASME Code를 기준으로 실시 한다. 단, 주관기관이 작성한 제작지침 (Design Criteria, 재료 특성 및 본문서등)과 ASME 코드가 상충 될 때는 주관기관의 문건을 우선 한다. 기타 필요한 곳에는 각종 KS 규격을 사용하고 JIS 규격 등 (KS 규격이 없을 경우)을 참조한다.
5.1.2. 제작도는 Auto CAD Version 14 이상으로 작성하며, 회로도의 경우 OR CAD Version 10.0 이상 (또는 발주처의 승인하에 기타 프로그램 사용 가능), 3차원 도면은 ProE로 작성한다.
5.1.3. 제작자는 제품의 제작 및 설치에 필요한 절차서를 작성하여 KFE에 제출하고 승인을 받는다.
5.1.4. 재료는 품질이 인증된 것을 사용한다.
5.1.5. 모든 기계적 작업은 표면 보호를 위해 수용성 윤활제 사용을 원칙으로 한다.
5.1.6. 용접사, 용접 절차, 용접 검사자는 인증을 받는다.
5.1.7. 모든 용접 부위는 용접 전에 세정을 반드시 실시한다.
5.1.8. 제작 단계에서 용접부의 결함 발생 시, KFE의 승인을 받아 교정작업을 실시한다.
5.1.9. 제작자는 제작이 시작되기 전에 각 제작공정의 품질관리에 필요한 검사 및 시험 기준을 마련하여 KFE에 제출하고, 승인을 받아 시행한다.
5.1.10. 제작 및 품질 유지를 위해 필요한 Clip 또는 Pad들은 KFEI와 협의하여 부착하거나 제거할 수도 있다.
5.1.11. 제작자는 센서 모듈의 제작 및 가 조립을 위한 전용 작업장을 확보하여야 한다.
5.1.12. 표면처리 방법 및 순서는 제작자가 마련하여 KFE의 승인을 받는다.
5.1.13. 주요 구성물 제작 시 허용오차는 제작 도면상의 허용오차를 적용하며, 각 구성물 조립/분해에 문제가 없도록 제어하는 것을 원칙으로 한다.

5.1.14. 기계가공 공차는 일반 기계가공 오차를 적용한다.

5.2. 시험규격

5.2.1. 제작 중 검사와 제작 완료 후 검사는 KFE에서 제공하는 시험검사 절차를 따른다.
5.2.2. 상기 문서에 정의되어 있지 않은 시험 및 검사 기준은 본 시방서를 근거로 KFE와 협의한 후 기준을 결정한다.

6. 일반 요구 사항

6.1. 제작 및 설치

6.1.1. 자재 입고 및 검수를 계약일로부터 25일 이내로 승인을 받을 수 있도록 한다.
6.1.2. 계약자는 제작 착수 전 설계 및 제작에 관계되는 자료와 도면을 KFE에 제출 하여 승인을 받은 후 제작에 착수하여야 한다.
6.1.3. 모든 제작공정은 관련 Specification 및 도면에서 명시된 사항들을 준수해야 함이 원칙이며 변경 시에는 KFE와 협의한다.
6.1.4. KFE는 Specification에 언급되어 있거나 또는 제작상의 중대한 문제점이 있을 경우에는 계약자에게 제작공정의 변경을 요구할 수 있으며, 필요시 KFE와 협의 후 제작공정 변경이 가능하다.
6.1.5. 제작이 진행되는 동안 계약자는 매일 진도현황을 알아볼 수 있도록 일일 공정보고서를 KFE에 제출하도록 한다.
6.1.6. 부품제작은 제작도면에 표기된 정도를 기준으로 한다.

6.2. 제작도면

6.2.1. 공학설계도를 기준으로 하여 본 시방서에 만족하는 제작도 (Shop Drawing)를 KFE에 제출하고 승인을 얻는다. 제작도는 설치를 고려하여 다른 장치와의 인터페이스를 검증한 후 작성하여야 한다. 단 제작도는 계약체결 후 3주 이내에 제출한다.
6.2.2. 제작도 작성은 KFE의 규격과 표준에 따라 작성해야 한다.
6.2.3. 제작도는 Auto CAD Version 14 이상으로 작성하며, 회로도의 경우 OR CAD Version 10.0 이상, 인터페이스 및 간섭 체크를 위한 3차원 도면은 Pro E로 작성한다.
6.2.4. 제작도는 제작공정, 운송, 현장조립에서 사용되는 Main Jig & Fixtures 도면을 포함한다.
6.2.5. 제작도 작성시 기 설치되어있는 장치와 인터페이스가 있는 부분은 반드시 실측과 주요 파라미터를 확인하여 작성하여야 하며, 제작도 작성 오류로 인한 모든 책임은 제작자에게 있다.

6.3. 자재

6.3.1. 제작자는 모든 자재의 구매사양서 및 인증자료를 제출한다.
6.3.2. 자재 구매 시 KFE에서 최종 승인을 득한다.
6.3.3. 관련 사양 및 도면에 언급되지 않거나 누락된 재료와 그 사양에 대해서는 제작자가 임의로 결정해서는 안 되며 반드시 용도, 사양, Catalog 등 관련 자료를 서면으로 제출하여 KFE의 승인

을 취득한 후 사용한다. (단, 본제품과 관련이 없는 Jig & Fixture류 는 제작자 판단하에 별도의 서면 제출 없이 임의로 사용할 수 있다).

6.4. 절차서

6.4.1. 제작절차 및 품질관리에 필요한 제작절차서, 시험 및 검사절차서, 포장 및 운송절차서, 현장 설치 절차서를 KFE에 제출하여 승인을 받는다.

6.4.2. 제작절차서는 기계가공, 조립절차를 기술한다.

6.4.3. 설치절차서는 각 대상구조물에 센서모듈 설치순서를 기술한다.

6.4.4. 시험 및 검사절차서는 제작 중 재료 인증, 보정, 치수검사와 완제품 검사 및 시험 절차를 기술한다.

6.4.5. 포장 및 운송절차서는 제작물의 품질을 유지할 수 있는 운송절차를 기술한다.

6.4.6. 현장 설치절차서는 타 장치와 인터페이스를 고려하여 설치방법, 설치순서, 기간 및 설치를 위해 필요한 작업 공간등에 대해 자세히 기술한다.

6.4.7. 제작절차서에 포함되는 내용은 다음과 같다.

- 재료구매 및 품질인증 절차서
- 공정관리 절차서
- 제작 절차서
- 설치 절차서
- 허용 공차관리 절차서
- 검사 및 시험 절차서

6.4.8. 제작 완료시점을 기준으로 1주일 이내에 완료된 공정에 대한 보고서 또는 검사 및 시험 성적서를 제출하도록 한다.

6.4.9. 세부 제작 공정에 대한 보고서는 주간보고서로 대체할 수 있다.

6.5. 기타 사항

6.5.1. 모든 설계기준, 제작방법 및 공정, 재료선정, 시험 및 품질관리 등은 관련도면 및 Specification에 언급된 사항을 기준으로 하며 제작자가 임의로 변경하여 적용할 수 없다.

6.5.2. 제작자는 KFE에서 작성한 도면 및 Specification에 언급된 모든 기술사항에 대하여 충분히 검토를 하여야 하며 그 검토 결과 누락 된 부분, 미비한 사항, 또는 KFE에서 제시한 사항보다 우수한(성능, 수명 등) 대안이 있을 때는 제작 방안 제출 시 제작자의 의견과 이유, 변경 방법 및 내용, 장단점 등을 기술하고, 상세한 근거 자료를 첨부하여 제출하여야 한다.

6.5.3. 추가 상세 사양 및 보완사항은 제작자가 확정된 후 추후 계약범위 이내에서 KFE와 협의 조정한다.

6.5.4. 제작사는 제작을 위한 협력업체 선정 필요성이 있을 경우 주관기관에 사전 평가 자료를 제출하고 협력업체 자격승인을 득하여야 한다.

6.5.5. 제작자는 계약기간 중 매월 말 월간 진도보고회를 실시하며, 매주 주간회의 실시 및 주간보고서를 제출하여야 한다. 보고서에는 해당 기간에 수행된 제작 공정에 대한 품질관리 결과물을 반드시 포함하여야 한다. 월간진도 보고회 및 주간보고서 양식은 주관기관에서 제공한다.

6.5.6. 계약 후 1개월 이내에 Kick-Off Meeting을 실시하여 제작 조직도, 제작 공정, 및 일정 등에 대

하여 보고하여야 한다.

6.5.7. 주관기관이 지정하는 주요 공정에 대해 제작자는 그 일정을 10일 이전에 통보하여, 주관기관의 현장 작업 입회가 원활할 수 있도록 협조하여야 한다.

6.5.8. 제작자 (하도급자 포함)는 본 사업의 수행과정에서 반출된 도면, 기술자료, 및 습득한 제반 지식을 KFE의 사전 승인 없이 국내외 타 Project에 임의로 사용하거나 반출 할 수 없다.

6.5.9. 본 시방서에서 언급하고 있는 모든 제작품의 개발 및 제작에 관련된 Know-How는 KFE의 소유로 한다.

7. 시험 및 검사

기술시방서에 명시된 대로 구매 품목, 기자재 제작, 수리 또는 시공의 작업 공정에 대한 구매자의 품질검사권한, 검사진행요령, 계약자의 자체 품질관리 책임 등을 규정한다.

7.1. 계약자 자체 품질검사요건

7.1.1. 계약자의 품질검사조직은 계약서 요건, 계약서가 요구하는 기술기준, 구매자가 검토한 설계서류 및 품질보증계획서 등의 요건에 맞는 품질검사업무를 관리할 수 있도록 해당 검사관련 지시서, 절차서 등을 작성하여 이행하여야 한다.

7.1.2. 품질검사 관련 업무에는 품질보증, 설계, 구매, 제작, 설치, 성능시험, 포장, 취급, 선적, 운송 등이 포함된다.

7.1.3. 구매자의 검사 또는 공인검사를 받기 전에 계약자의 자체 품질검사가 선행되어 필요한 후속조치가 완료되어야 한다. 계약자의 자체 품질검사가 선행되지 아니하였을 경우 구매자는 검사진행을 거절할 수 있다. 다만, 압력시험 등 부득이한 검사공정의 경우에는 구매자와 계약자 검사인원이 동시에 검사를 진행할 수 있다.

7.1.4. 계약자는 원활한 구매자의 품질검사를 위해 구매자의 비용지불 없이 구매자의 품질검사자가 계약자의 해당 공장출입, 자료열람 및 검사장비 사용 등 관련 업무에 협조해야 한다.

7.2. 품질검사계획 (Quality Plan) 제출 요건

7.2.1. 품질검사계획은 계약요건에 의해 적용되는 모든 기술기준을 준수할 수 있도록 제작 및 시험검사 공정이 설정되어야 한다.

7.2.2. 계약자는 구매자가 품질검사계획에 대해 승인하지 않은 상태에서는 제작공정을 진행 해서는 안된다.

7.3. 구매자의 품질검사 요건

7.3.1. 구매자는 계약자와의 원활한 업무수행을 위하여 담당 검사자를 임명하여 구매품목의 제작 전에 계약자의 제작공장을 방문하여 필요한 사항을 협의할 수 있다.

7.3.2. 계약체결 후 조속한 시일 내에 구매자가 제작 전 방문을 할 수 있도록 계약자는 구매자에게 연락하여야 한다.

7.3.3. 제작 전 방문은 구매자와 계약자간 업무편의를 위한 것으로서 제작 전 방문 시에 협의된 내용이 계약요건을 변경할 수 없으며 계약자의 책임을 면제할 수 없다.

7.3.4. 계약자는 구매자가 품질검사점 선정에 필요한 자료 및 정보 제출을 요구시에는 그 해당자료를 구매자에게 제공하여야 한다.

7.3.5. 현장검사 및 시험

검사 시점	검사 항목	기 준	주관	결과 제출 형식
저진공펌프 교체	부대설비 철거 및 검사	육안 검사	계약자	결과보고서
	저진공펌프 입고 검사	육안 검사 및 사양	계약자 KFE	
	헬륨누설검출기 입고 검사	육안 검사 및 사양	계약자 KFE	
저진공펌프 제어시스템 구축	저진공펌프 PLC 및 ETOS 프로그램 수정	육안 검사 및 시연	계약자 KFE	인수증 및 시운전 결과 성적서
	IOC 및 OPI 구성	육안 검사 및 시연	계약자 KFE	결과보고서
시운전	종합시운전	시운전 절차서	계약자 KFE	결과보고서

표 5 진공시스템 저진공펌프 구매 및 제어시스템 구축

7.3.6. 계약자는 제품을 제작 공장에서 출하를 하려면 아래 사항에 대한 조치가 완결된 후 구매자의 출하 검사를 받아야 한다.

① 출하품목에 관련한 설계, 품질서류의 제출 및 구매자 승인종결

② 제작, 시험, 검사 및 감사 관련 지적사항 종결 (NCR, CAR 등)

③ 품질증빙서류의 완비 (각종 품질검사 및 기록서류 등)

④ 계약자 품질보증확인서 (Certificate of Conformance) 발행

7.3.7. 재료인 경우에는 적용 기술기준에 따라 재료확인서 (Certificate of Compliance)를 제출해야 한다.

7.3.8. 상기 사항이 완료된 후 구매자에게 출하검사를 요청하여 그 결과가 만족하면 구매자의 검사자는 출하승인서를 발급하며 불만족할 경우 출하를 보류할 권한을 갖는다.

7.3.9. 출하승인서의 발급이 선적지시를 의미하는 것은 아니며 계약서에 명시된 별도의 인도일정 또는 구매자의 지시에 따라 선적을 해야 한다.

7.3.10. 구매자의 출하승인이 제품의 품질보증을 의미하지 아니하며 구매자가 출하 승인을 한 후 발견된 어떠한 품질문제점에 대한 책임도 계약자에게 있다.

7.3.11. 품질증빙서류 제출에 대한 세부요건은 구매시방서 서류제출요건에 따른다.

7.3.12. 품질검사계획에 포장준비, 포장 및 선적과정이 포함된 경우에는 구매자의 입회검사를 받아야 한다.

7.3.13. 계약자는 구매자의 출하 승인 후에도 제품이 포장, 취급, 선적 및 운송과정에서 손상을 입지 않고 안전하게 구매자에게 인도될 수 있도록 필요한 제반 조치를 취해야 한다.

7.3.14. 대형 중량물과 운송중 손상이 우려되는 품목은 필요에 따라 특별한 조치를 취하여야 한다.

7.4. 부적합사항 관리

7.4.1. 계약자는 제작, 시험, 검사과정에서 부적합사항이 발견되면 즉시 해당 품목의 작업을 중지하고 품질보증 요건에 따라 처리하여야 한다.
7.4.2. 부적합사항의 처리과정이 다중의 작업공정, 검사 및 시험이 요구되는 경우 별도의 품질검사계획서를 작성하여 구매자의 검토를 받아 시행하여야 한다.
7.4.3. 부적합품목을 현상태 사용 (Use-As-Is) 또는 수리 (Repair)하여 사용 할 경우 구매자의 승인을 받아야 한다.
7.4.4. 계약자는 구매자가 승인한 내용에 따라 필요한 조치를 완료하고 구매자의 담당 검사자로부터 종결확인 서명을 받아야 한다.
7.4.5. 종결된 계약자 부적합사항보고서는 품질증빙서류에 포함되어야 한다.

7.5. 공급자 불일치 사항 관리

7.5.1. 계약자는 계약 이행과정중 아래와 같은 구매시방서 요건과 불일치사항이 발생한 경우에는 “공급자 불일치사항 처리 요청서 (SDDR; Supplier Deviation Disposition Request)“를 발행하여 구매자에게 제출하여야 한다.
7.5.2. 제작된 또는 제작중인 기자재, 용역 및 공사가 구매 계약요건에 맞지 않을 때
7.5.3. 공급자가 계약서상의 일부 내용을 변경하고자 할 때
7.5.4. 부적합사항에 대해 현상태 사용 (Use-As-Is) 또는 수리 (Repair) 사용 시
7.5.5. 계약자는 공급자 불일치사항 처리 요청서가 종결되지 않은 상태에서 기자재 (또는 용역 및 공사)를 출하할 수 없다.
7.5.6. 공급자 불일치사항 처리요청서는 부적합 사항보고서 (NCR ; Non-Conformance Report)의 처리수단으로는 가능하나 그 대체 목적으로는 발행할 수 없다.
7.5.7. 종결된 공급자 불일치사항 처리 요청서는 품질증빙서류에 포함되어야 한다.

8. 제출 문서

8.1. 적용 범위

8.1.1. 이 시방서는 계약자가 구매자에게 제출해야 할 각종 서류, 도면 및 품질증빙서류 등에 대한 세부요건을 규정한다.
8.1.2. 계약서 본문 (계약일반조건, 계약특수조건, 기술시방서 본문 등)에 규정된 요건은 이 시방서에 기술된 내용에 우선하여 계약자에게 적용한다.
8.1.3. 만일, 이 시방서와 계약서 본문내용이 상호 불일치하거나 불명확한 내용이 있을 경우에 계약자는 구매자에게 통보하여 명확한 해석을 받은 후 이행하여야 한다.

8.2. 일반요건

8.2.1. (계약자 의무) 계약자는 이 시방서에서 정하는 대로 계약 이행을 위한 각종 서류 및 도면을 구매자에게 제출하여야 한다.

8.2.2. (서류품질) 계약자가 제출하는 서류 및 도면은 정상적인 육안으로 판독이 가능할 수 있도록 작성 또는 복사상태가 양호해야 하며 재 복사 또는 전자매체 제작 등이 가능한 상태의 품질이 유지되어야 한다.

8.2.3. (구매자의 검토) 계약자가 제출하는 서류 및 도면은 계약요건에 따라 업무에 적용하기 전에 구매자의 검토를 받아야 한다.

8.2.4. (서류식별) 계약자가 제출하는 서류에는 서류명칭, 서류번호, 개정번호, 작성일자 등이 명확하게 기재되어야 하며 서류의 각 면마다 서류번호, 개정번호, 페이지가 표시되어야 한다.

8.2.5. (서류번호) 계약서요건에 구매자가 제시한 서류분류번호 부여방법이 있을 경우 계약자는 이를 준수해야 한다.

8.2.6. (서류승인) 계약자가 제출하는 모든 서류에는 작성, 검토, 승인권자의 소속, 직책, 성명, 서명, 일자 등이 포함되어야 한다.

8.3. 서류 및 도면의 제출

8.3.1. 제작 및 설치 전 또는 중간에 아래 명기한 자료를 각 1부씩 제출해야 한다.

- 제작 추진방안 및 일정
- 제작 전 자료 (설계도면, 재료검사성적서, 부품 사진등)
- 제작 중 자료 (제작도면, 제작 중 사진등)
- 매주 진척 상황 (보고서 및 사진)

8.3.2. 제작 및 설치 완료 시 아래 명기한 자료를 각 5부씩 제출해야 한다.

- 제작도면 (Jig & Fixture 포함)
- 제작절차서
- 검사 및 시험 절차서
- 검사 및 시험 성적서
- 설치 절차서
- 주요공정의 제작 진행상황 자료
- 각 공정별 제작방법 및 품질관리 기록서
- 부적합 보고서

8.3.3. (자체검토, 승인) 계약자가 구매자에게 제출하는 모든 서류 및 도면은 계약서 및 계약서에서 요구하는 기술기준과 품질보증계획서에 따라 작성, 검토, 승인되어야 한다. 계약자가 자체승인하지 아니한 서류가 구매자에게 제출되어서는 안된다.

8.3.4. (용지사용) 서류에는 일반적으로 A4용지를 사용하며 도면에는 크기에 따라 A0, A1, A2, A3 등의 용지를 사용한다.

8.3.5. (전자매체의 사용) 구매자의 요청에 따라 전자매체를 이용한 서류를 제출하는 경우 이 전자매체는 관리기준이 수립, 운영된 것이어야 하며 검색가능 (Retrievable), 복사가능 (Copiable), 재생가능 (Reproducible), 이중보관 (Duplicable) 등의 품질요건이 충족되어야 한다.

8.3.6. (제출) 계약자는 서류 송부전 (붙임 3)을 사용하여 서류 및 도면을 구매자에게 제출하여야 한다.

8.3.7. (재고기록) 계약자는 구매자가 제공한 품목의 물량에 대한 재고기록을 유지하고 구매자의 요청시 재고기록보고서를 구매자에게 서면으로 제출하여야 한다.

8.4. 기록매체 제작 및 검사 요건

8.4.1. 기록매체 (CD-ROM 등)에 수록할 모든 자료 (도면 및 문서)는 전자파일 그대로 수록하는 것을 원칙으로 한다.

8.4.2. CD-ROM에 수록할 모든 자료 (도면 및 문서)의 Image File Format은 CCITT Group4 TIFF 압축 방식 또는 PDF (Portable Document Format)를 사용한다.

8.4.3. Image File은 화면 검색 및 출력 시 판독이 가능한 해상도 (200DPI 이상)를 유지하도록 Scanning되어야 한다.

8.4.4. 도면 및 문서의 Image File 변환 시 Scanning 축척은 1:1로 하여야 한다.

8.4.5. 도면인 경우는 Multipage TIFF (1개의 이미지파일 내에 다수개의 페이지를 모두 포함시킬 수 있는 파일포맷)를 사용할 수 없으며, 문서인 경우에 한하여 Multipage TIFF를 사용한다.

8.4.6. CD-ROM에 수록할 경우 자료의 목록과 원문 이미지 데이터가 연계될 수 있도록 수록 폴더명, 파일명 (File Name) 등을 동일하게 부여하여 수록토록 하여야 한다.

8.4.7. 전자매체에 수록하여 이관되는 모든 기록물은 사업주 전산시스템에 등록 가능한 형태의 자료이어야 한다.

8.4.8. (기록검사) 계약자가 제출한 전자매체에 수록된 기록물은 구매자의 내부기준 (수량 검사 및 파일 수록상태 검사, 화질 검사, 검색 연동성 검사 및 외관 검사, 표준 색인(목록 검사 등)에 따라 별도의 인수검사를 하여 전자매체 및 수록된 기록물의 품질이 불량하다고 판정시에는 인수를 거절할 수 있다.

8.5. 품질증빙서류

8.5.1. (제출요건) 계약자는 모든 작업이 완료되고 품질보증계획서의 요건에 따라 제품을 공급함을 보증하는 품질증빙서류를 구매자에게 제출하여야 한다.

8.5.2. (품질증빙서류의 종류) 일반적으로 품질증빙서류는 다음과 같다.

- 자재/부품 목록[재료시험성적서 또는 재료확인서(Certificate Of Compliance) 포함]
- 제작중 발생된 각종 시험, 검사보고서
- 특수작업 (용접, 비파괴검사, 세정) 기록
- 부적합보고서(NCR), 시정조치요구서, 공급자 불일치사항 처리요청서(SDDR)종결분
- 최종 제작도면 (Final Fabrication Drawing)
- 일반규격품 적합성 인증서 (Certification of Conformance for CGI Dedication)
- 기타 품질검사계획에 의거 요구되는 서류 (공정별 절차서)

8.5.3. (편철) 품질증빙서류는 편철, 색인, 페이지 부여 등에 있어 찾아보기에 불편함이 없어야 하며 계약자의 책임자가 그 앞 페이지에 최종검토, 확인서명을 해야 한다.

8.5.4. (식별) 품질증빙서류의 바인다 앞표지에는 품목 WBS, 계약번호, 계약명, 기기명, 계약자 등의 필요한 식별표시가 되어야 한다.

8.5.5. (제출서류의 소유권) 계약자가 구매자에게 제출한 서류 및 도면은 구매자의 소유이며 계약자는 제출한 서류 또는 도면의 반환을 요구할 수 없다.

8.5.6. 보증기간은 납품 후 1년이며, 보증기간 경과 후에도 필요한 협조 (기술자문)를 제공해야 한다.

9. 기타

업무 수행 중 업무의 내용이나 설계 및 도면, 그리고 사양 (Specification) 등의 변경이 필요할 경우 이에 대한 사유가 기재된 사유서를 발주처에 제출하여야 하며 이러한 내용의 승인 여부에 대해 발주처는 10일 이내에 계약자에게 통보하여야 한다. 그리고 발주처가 위와 같은 업무내용을 변경하고자 할 경우에도 반드시 그 사유가 기재된 요청 사유서를 계약자에게 제출하여야 하며 계약자는 10일 이내에 발주처의 요청 내용에 대한 수용여부를 문서로 회신하여야 한다. 발주처와 계약자 간 합의 없이는 어떠한 도면, 사양의 변경은 불가하다.

10. 붙임

10.1. 공급자 불일치 사항 처리 요청서 (SDDR) 양식
10.2. DT sheet 양식
10.3. 검사 및 시험계획서 표지
10.4. 헬륨누설시험 성적서
10.5. 검사 및 시험계획서

붙 임 1

공급자 불일치사항 처리 요청서

(SDDR, Supplier Deviation Disposition Request)

공 급 자		핵융합연구센터	
SDDR NO.	발행일자:	SDDR NO.	접수일자:
1. 공급자명:		전화번호:	
2. 구매번호:	3. 구매품목(계통 및 기기명) :		4. 품질등급 :
5. 결함내용:			
6. 공급자 처리결정 : □현상태사용 □수리 □KSTAR 기술시방서 또는 도면변경			
7. 공급자 결함처리 방법 :			
8. 공급자 제출서류 변경 : 유 □ 무 □		9. 공정영향	유 □ 무 □
		10. 가격영향	유 □ 무 □
11. 공급자 서명	직책 : 성명 : 서명: 일자 :		
12. 핵융합연구센터 구매요구부서 검토 : 검토자 : _____ 성명/서명/일자			
공급자 제출서류 변경 : 유 □ 무 □ 가 격 영 향 : 유 □ 무 □		구매계약 부서조치	예 □ 검토자 _____ 아니오 □ 성명/서명
13. KFE 구매요구부서 □ 만 족 □ 불만족		15. KFE 구매요구부장 _____ 승 인 (서명)/(일자)	
14. KFE 설계관리 부서 검토 결과 □ 만 족 □ 불만족 검토자 : _____ 성명/서명/일자		설계관리부서장 _____ (서명)/(일자) 품질관리부서장 _____ (서명)/(일자)	
16. 결함처리 종결확인 공급자 품질부서장 : _____ (서명) / (일자) 핵융합연구센터 품질검사자 : _____ (서명) / (일자)			

붙임 2

	Document Transmittal Sheet	FAX	
		TEL	
		E-mail	
KFE Registration No : DR-001-K137		Filer	

	Name	Work Group		
From			TRANS. DATE *(yyyy/mm/dd)*	2006 / 00 / 00
To		KFE	TRANS. NO.	
ATTN			JOB NO.	
CC			PROJECT	

THE FOLLOWING DOCUMENTS ARE TRANSMITTED FOR YOUR

☐ *Information* ☐ *Approval* ☐ *Review/Comment* ☐ *Reference*
☐ *Design* ☐ *Quotation* ☐ *Fabrication* ☐ *Construction*
☐ *Record* ☐ *Technical Memo* ☐ _____ ☐ _____

THESE DOCUMENTS ARE

☐ *Draft* ☐ *Preliminary* ☐ *Final* ☐ *Revision*

No.	Document No.	Rev. No.	Q'TY	Description
1	-		1	
2				
	- END -			

Remarks :

1. 문서내용 기입

Distribution List :		KFE Originator
Organization Name	Division Name	*Name :*
		Signed _____

Acknowledgement of Receipt :

☐ **Not** Required;

☐ **Required;** Please return a copy for this transmittal after signing bellow

Received by : _____ Date : _____/_____/_____

붙임 3 : 검사 및 시험계획서 표지

시공계약자 마크 검사 및 시험계획서(ITP)

Total ○○ Sheets

(with cover sheet)

품질 검사 및 시험계획서(ITP)

KSTAR

Document status

☐ Approved.
☐ Approved with comments.
Work may proceed subject to comments noted.
☐ Revise and resubmit.
Work may not proceed.

Note

Approval or review hereunder shall not be construed to relieve Contractor of his responsibilities and liability under the Contract.

Date	Approved	Approved	Approved

OWNER'S NAME : National Fusion Research Center

PROJECT NAME : ○○○○○○○○○○○○○○○

DOC. NO. :

		- SAMPLE -			
0	. . .				
Rev. No.	Date	Descriptions	Prepared by	Reviewed by	Approved by

붙임 4 : 진공 누설 시험 성적서

점검항목	Helium leak test _ 장치명		
점검일	년 월 일		
측정 장비 명 (Model NO.)		담 당	담 당 자 (인)
Helium Leak Test 점검법	스프레이 분사법 (Spray method)	시험원	이 현 명 (인)
실험 진공도		검사자	김 광 표 (인)

	Helium gas 분사 이전	Helium gas 분사 이후
측정 시간		
He Leak Rate		

Leak Rate 실험 결과 자료	
Helium gas 분사 이전	Helium gas 분사 이후
사진자료 첨부	사진자료 첨부

주 의 사 항	1. 진공용기 및 저온용기 외부에 장치 및 시스템이 설치되며, 진공게이트 벨브 (Vacuum gate valve) 또는 구조물을 이용한 조립이 필요한 장치(Metal sealing 또는 Viton sealing)에 적용한다. 2. 설치되는 sub-system의 helium leak test 결과 값은 진공용기 설치 시스템 P < 5.0 × 10^{-10} mbar l/sec 이하, 저온용기 설치 시스템 P < 5.0 × 10^{-9} mbar l/sec 이하의 base leak rate에서 진행되며, 실험 과정에서 leak rate는 변화되지 않아야 한다. 3. Helium leak test 과정에서 발생되는 조립 및 실험에 필요한 인력을 담당자는 사전 준비한다. 4. Helium leak test 과정에서 필요한 장치 및 부품은 담당자가 준비하며, 필요시 KSTAR 운영 사업단에 수탁된 재료를 사용한다. (사전 협의 필요)

붙임 5 : 검사 및 시험계획서

○○○○○ 제작 검사 및 시험계획서			공 급 자 :					ITP No.	
			과 제 명 : (필요 항목으로 변경기재 가능)					개정번호 No.	
			조립단계 : (필요 항목으로 변경기재 가능)					Page of	
번호	공정	검사 및 시험종류	적용 규격 및 절차	검사주관				검사보고서 번호	비고
				시공업체		주관기관			
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

주1) 검사주관에 검사점 기입 H : Hold Point, W : Witness Point, R : Review Point