기 술 규 격 서
(Technical Specification)

품　　명 : 유도결합 플라즈마 분광 광도계(ICP-OES)

기 술 규 격 서 번 호 : A0013096

개정이력

개정 번호	일 자	개정 내용	작성, 검토 및 승인						
			작성부서			관련부서			품질 부서
			작 성	검 토	승 인				
00	2026. 9.	최초 작성	신은호	서철민	한진왕	N/A	N/A	N/A	N/A

한국수력원자력(주)

한울원자력본부 신한울 제1발전소 화학기술부

목 차

1.0 적용범위
SCOPE AND APPLICABILITY
2.0 용어정의 및 약어
DEFINITIONS, ABBREVIATIONS AND ACRONYMS
3.0 적용 기술기준, 문서 및 도면
APPLICABLE CODES, STANDARDS, AND DOCUMENTS
4.0 설계 및 사용조건
CONDITIONS OF DESIGN AND SERVICE
5.0 기술요건
TECHNICAL REQUIREMENTS
6.0 시험 및 검사요건
INSPECTION AND TESTING REQUIREMENTS
7.0 품질요건
QUALITY REQUIREMENTS
8.0 문서요건
DOCUMENTATION REQUIREMENTS
9.0 포장 및 운송요건
PACKAGING AND SHIPPING REQUIREMENTS
10.0 인수검사 합격 판정 방법 및 기준
ACCEPTANCE OF ITEM
11.0 붙임
ATTACHMENTS
12.0 부록
APPENDICES

1.0 적용범위

이 기술규격서는 한울원자력본부 신한울제1발전소 화학기술부(이하 구매자)의 아래 품목에 대한 기술 및 품질요건을 기술한다.

1) 품명/Item Name : 유도결합 플라즈마 분광 광도계(ICP-OES)

2) 발전소명/Plant Name : 신한울 제1발전소

3) 한수원 자재번호/KHNP Stock No. : 700595225

4) 안전성 범주(안전등급)/Safety Category(Safety Class) : Non-Safety Related

5) 품질등급/Quality Class : S등급

6) 기기검증시험 필요 여부/Equipment Qualification Test : 불필요

7) 기기검증 범주/Equipment Qualification Category : 해당사항 없음

2.0 용어정의 및 약어

2.1 용어 정의

2.1.1 기술규격서(Technical specification) : 본 기술규격서의 본문, 첨부, 부록과 계약서의 품명 및 규격(Material List)의 요건을 포함한다.

2.1.2 품명 및 규격(Material List) : 견적요청서(RFQ : Request for Quotation), 입찰안내서(ITT : Invitation to Tender), 또는 주문서(PO : Purchase Order)의 일부로써 구매품목의 규격 및 요건이 명시된 문서

2.1.3 품목(Item) : 기기, 부속기기, 부품 등의 총칭

부속품, 조립품, 기기, 정비, 재료, 모듈, 부품, 구조물, 부분 조립품, 보조계통, 계통 또는 단위기기 등[KEPIC QAP-1)]

2.1.4 동등성 평가자료(Equivalency Evaluation information) : 미국전력연구소 기술보고서(EPRI TR-1008256, Guidelines for the Technical Evaluation of Replacement Items in Nuclear Power Plants) 또는 구매자의 대체품 동등성 평가지침(표준지침-9023B-01)에 따른 대체품목간 필수특성 비교자료(예: 부품번호/제작자/모델번호, 물리적/성능특성 요소 등 필수특성). 원설비가 기기검증(내진, 내환경, 전자파)이 적용된 품목인 경우에는 기기검증관련 자료를 포함한다.

2.1.5 구매자(Buyer) : 한국수력원자력주식회사(KHNP) 또는 그의 위임자를 의미

2.1.6 계약상대자(Supplier) : “계약상대자(또는 공급사)”라 함은 구매자와 물품 계약을 체결한 자연인 또는 법인을 말한다.

2.1.7 품질보증확인서(Certificate of Conformance) : 공급품목 또는 역무가 규정된 요건(계약서 및 계약서에서 요구하는 기술기준 등)을 만족하는 정도를 인증하기 위해 권한이 있는 개인이 서명 혹은 기타 방법으로 증명한 문서

2.1.8 공급자 불일치사항처리요청서(SDDR) : 계약상대자가 구매계약 업무를 수행하는 중 발주자의 구매계약 요건 및 계약서 내용 등과 불일치한 사항을 처리하기 위하여 발주자에게 요구하는 서류

2.1.9 제3기관(A third party) : 해당 계약건의 계약상대자를 제외한 재료시험기관, 계약상대자가 의뢰한 시험/검사기관, 하도급자, 하도급자가 의뢰한 시험/검사기관 등을 의미함

2.2 약어(ABBREVIATIONS AND ACRONYMS)

2.2.1 ASME : American Society of Mechanical Engineers(미국기계협회)

2.2.2 BPVC : Boiler & Pressure Vessel Code(보일러 및 압력용기 기술기준)

2.2.3 EPRI : Electric Power Research Institute(미국전력연구소)

2.2.4 GTC : General Terms and Conditions(계약일반조건)

2.2.5 KEPIC : Korea Electric Power Industry Code(전력산업기술기준)

2.2.6 ODS : Original Design Specification(원설계규격서)

2.2.7 OEM : Original Equipment Manufacturer(원기기제작사)

2.2.8 OES : Original Equipment Supplier(원기기공급사)

2.2.9 OTS: Original Technical Specification(원기술규격서)

2.2.10 STC : Special Terms and Conditions(계약특수조건)

2.2.11 CFSI : Counterfeit, Fraudulent, and Suspect Item(s)(위・모조품 및 의혹자재)

2.2.12 CGID : Commercial Grade Item Dedication(일반규격품 품질검증)

2.2.13 EQ : Environmental Qualification(기기 내환경검증)

2.2.14 SQ : Seismic Qualification(기기 내진검증)

2.2.15 EMC : Electromagnetic Compatibility(전자기적합성)

2.2.16 KINS : Korea Institute of Nuclear Safety(한국원자력안전기술원)

2.2.17 PO : Purchase Order(주문서)

3.0 적용기술기준, 문서 및 도면

해당 없음

4.0 설계 및 사용조건

4.1 구성품 및 운전조건

1) RF발생기(Radio Frequency Generator)

가) RF 주파수 : 27 MHz

나) 형식 : Free running

다) 코일 냉각방식 : Water

라) 저항조절 : 자동

마) RF 출력 : 750~1600 Watts 또는 이상

2) 시료도입부(Sample Introduction System)

가) 토치(Torch) : 분해, 조립이 가능한 수직형 토치

나) 분무함(Spray Chamber) : Cyclonic Spary 또는 Scott Spray

다) 분무기(Nebulizer)

○ 형태 : Glass Concentric 또는 Cross-flow

○ 내식조건 : 50%(v/v) HCl, HNO_3, H_2SO_4, H_3PO_4 용액,
20%(v/v) / 30%(v/v) NaOH 용액

라) 시료도입 연동펌프(Peristaltic Pump)

○ 채널 : 4 채널 이상으로 컴퓨터 제어 가능한 펌프, 0~125rpm

○ 속도 : 0.2~5㎖ (0.1㎖/min 제어)

3) 광학계(Optical Systerm)

가) 분해능(Measured Resolution) < 0.007nm at 200nm

나) 플라즈마 관측방향 : 횡축, 종축 방향 동시 분석형

4) 검출기(Detector Systerm)

가) 방식 : CID 821

나) 파장범위 : 167~852nm 이상

다) 검출기 픽셀 : 2048 x 2048 픽셀

라) 검출한계(㎍/L, 3 sigma)

Al	＜0.9,	Cr	＜0.2,	Cu	＜0.4,	Fe	＜0.4
Ni	＜0.4,	Pb	＜1.4,	Zn	＜0.2,	Sn	＜2.5
Si	＜15,	Ca	＜0.9,	Mg	＜0.9		

5) 분석장비 시스템 컨트럴 PC

가) 하드웨어(동등 또는 이상) : 1 Set

○ OS : Windows 11 Pro Edition 64

○ CPU : Intel Core i5 14세대

○ RAM : 16GB DDR5

○ SDD : 1TB SDD

나) 21“ Moniter 1대(동등 또는 이상)

다) 구동 스프트웨어 : 1 Set

○ 기기의 모든 제어와 분석 및 분석제어가 가능해야 한다.

○ 결과값은 Report와 그래프로 표시 가능해야 한다.

○ 분석 Method 입력과 설정이 가능해야 한다.

○ 분석결과, 그래프, 작동 인자들이 모두 저장 가능해야 한다.

○ 기기의 설정값이 표시되고 제어 가능해야 한다.

6) 액세서리(분광 광도계 1대 기준)

가) Water Recirculator : 1 Set

나) Autosampler : 1 Set

다) 분석용 Kit (추가분) : 2 Set

○ 토치(Torch) : 1 ea/Set

○ 분무기(Nebulizer) : 1 ea/Set

○ 분무함(Spray Chamber) : 1 ea/Set

○ 필요한 Tubing과 Tip

라) Autosampler Sample Tubes(pkg 1,000) : 1 pkg

마) Tubing Kit, ICP Sample Intro, Drain : 10 pkg

바) O ring Kit, Purge : 1 Kit/Set

사) 혼합표준시료(SRM급, 100㎖ : Zn, Ni, Fe, Al, Ca, Mg, Si 등) : 1 ea

5.0 기술요건

5.1 일반 요건

5.1.1 본 기술규격서에 명기된 요건을 준수해야 하며, 제작, 조립, 검사 및 시험 등에 관한 기술적 요건은 관련 기술기준, 표준 및 기술규격서에 부가된 요건을 만족해야 한다.

5.1.2 계약상대자는 검증 완료된 자재를 사용해야 한다.

5.1.3 계약상대자는 본 기술규격서 요건에 대한 기술적 해석에 대한 사항이나 제시되어 있지 않은 요건은 구매자와 협의 후 그 결과에 따라야 한다.

5.2 종류 : 유도결합 플라즈마 분광 광도계(ICP-OES)

5.3 규격

5.3.1 기기에 장착된 마이크로컴퓨터와 소프트웨어는 장비의 제어뿐 아니라 데이터의 획득, 정리 및 저장 등을 효과적으로 할 수 있어야 한다.

5.3.2 모든 공정은 자동으로 운영되며 시스템의 모든 운영요소 또한 자동조작으로 제어되고 사용자의 조작 없이 무인으로 다성분 동시 분석이 가능해야 한다.

5.3.3 광학 간섭을 최소화할 수 있는 고분해능 광학계를 갖추어야 한다.

5.3.4 광학적인 바탕선 신호와 분석신호를 측정하고 자동으로 바탕선을 보정할 수 있어야 한다.

5.3.5 크기가 작고 접근이 쉬운 내산성 재질의 조립형 토치 시료도입 시스템은 유기용매뿐 아니라 강산에 견딜 수 있어야 한다.

5.3.6 분석은 ppb 농도로부터 퍼센트 농도까지 분석할 수 있어야 한다.

5.3.7 시스템 UPS가 포함되어야 한다.

5.3.8 전체 성능이 본 규격서에 명시된 성능기준을 만족하거나 최소한 그 이상이어야 한다.

5.3.9 장비 기동 후 안정화 될 때까지의 기기 퍼지시간이 30분 이내여야 한다.

5.3.10 원자력발전소 1차계통수 환경(붕산수 4,400ppm 환경 등)에서 분석이 가능해야 한다.

5.3.11 전체적인 사양은 Thermo iCAP PRO XP Duo모델과 동등하거나 그 이상이어야

한다.

5.4 기타 참조사항

5.4.1 System Configuration

1) RF발생기(Radio Frequency generator) 1 set
2) 시료도입부(Sample introduction system) 1 set
3) 광학계(Optical system) 1 set
4) 검출기(Detector system) 1 set
5) 시스템 콘트롤러(System controller) 1 set
6) 구동 소프트웨어(Software) 1 set
7) 부속품(Accessories) 1 set

5.5 사이버보안 업무

1) “5.5.1항 사이버보안 참고자료”를 참고하여 정보보안 취약점을 점검하고 사이버보안 요건을 만족시켜야 한다.
2) 규제기관 사이버보안 지적/권고사항 적용하여야 한다.
3) 규제기관 사이버보안 기술기준을 적용(개정 및 신규포함)하여야 한다.
4) 계약자는 사이버보안 관련 업무를 수행하고, 사이버보안 조치보고서를 제출하여야 한다.
5) 계약자는 원전 필수디지털자산 사이버보안 관리 표준지침에 따라 공급과정 중 변조가 없음을 증명할 봉인(Tamper Proof Seal)을 수행한다.
6) 계약자는 인수검사시 구매자와 봉인의 부착 및 훼손여부를 검사한다.

5.5.1 사이버보안 참고자료

1) 정보통신기반시설 보호법
2) 정보통신기반시설 보호법 시행령
3) 정보통신기반시설 보호법 시행규칙
4) 국가정보보안 기본지침

5) 발전제어시스템 보안관리지침(산업통상자원부 사이버안전센터)

6) 주요정보통신기반시설 취약점 분석 평가기준(미래창조과학부)

7) 정보보안 기본지침(한국수력원자력)

8) 정보보안업무 세부운용지침(한국수력원자력)

6.0 시험 및 검사요건

6.1 일반 요건

6.1.1 시험 및 검사방법은 적용기준 또는 관련규격에 따라 시행하되, 기준이나 규격의 내용이 서로 상이한 경우는 구매자와 사전 협의, 승인 후 수행한다.

6.1.2 시험 및 검사는 한수원 담당자 입회하에 공급자에 의해 설치 및 최종 성능시험이 수행되어야 하며, 기기 시험 최종 결과 및 성능이 기기 품질 성능 이내로 들어와야 한다.

6.1.3 계약자는 최종검사에 합격한 제품에 한하여 납품할 수 있으며, 계약서에 요구한 기한 내에 관련 서류를 제출해야 하고 발주자는 이를 검토하여 미비사항이 발견되면 자재 인수를 거부할 수 있다.

6.2 검사 및 시험

6.2.1 치수 검사

6.2.2 외관 검사

6.2.3 사양 검사

6.3 성능 시험(설치 후)

6.3.1 설치 및 성능시험은 사용자의 사용 장소에서 공급자의 책임하에 수행되어야 한다.

6.3.2 장비가 원활히 유지관리 되도록 사용자 교육이 현장에서 실시되어야 한다.

6.3.3 계약자는 설치 후 현장 성능시험을 수행하고 보고서를 제출해야 한다.

7.0 품질요건

7.1 공급자는 기자재 제작, 시험 및 검사 과정에서 부적합사항이 발견되면 즉시 발주자에게 통보하고, 발주자의 처리결과에 따라야한다.

7.2 공급자(계약상대자)는 구매계약관련 업무수행중 다음과 같은 사항 발생시 부록

12.1 공급자 불일치사항 처리 요청서를 작성하여 발주자에게 제출하여야 한다.

7.2.1 제작된 또는 제작중인 자재가 구매 계약요건에 맞지 않을 때

7.2.2 공급자가 계약서상의 일부 내용을 변경하고자 할 때

7.3 설치 및 성능시험이 구매자와 계약상대자 양측 합의하에 완료되어 기기 사용이 가능하기 전까지는 소요기간에 관계없이 계약상대자는 정상화에 대한 책임이 있다.

7.4 하자보증

7.4.1 하자보증기간은 현장설치 및 성능시험 만족 후 24개월로 한다.

7.4.2 하자보증기간 내 설계 및 제작 결함 문제점(현장 불일치 등) 발생 시 공급자는 원인분석 및 하자보수 의무를 가지며 지체 없이 조치하여야 한다.

7.4.3 보증 기간 내 하자 발생 시 공급자 비용으로 재보수 또는 공급해야 한다.

7.5 납품된 측정 장비가 원활히 유지 관리 되도록 현장에서 사용자 교육이 실시되어야 한다.

8.0 문서요건

8.1 계약상대자는 “붙임 11.1 도면 및 서류 제출 요건”의 서류 명칭별 제출요건(수량, 형태, 제출시점)에 따라 제출해야 한다.

8.2 계약상대자는 납품시 품질증빙/제출서류목록(붙임11.2)을 작성, 제출해야 한다. 단, 제시된 양식은 구매자와 협의하여 수정된 양식으로 제출할 수 있다.

8.3 작성되는 모든 문서는 기본 크기는 A4로 작성하되, 필요시 도면은 A3 크기로 작성하여 제출해야 한다.

9.0 포장 및 운송요건

9.1 제품은 외부물질이 침입하지 않도록 깨끗이 청소한 후 포장해야 하며, 보관 또는 운송도중 외부의 충격에 의해 제품의 기능에 이상이 발생되지 않도록 견고하게 포장하여 납품해야 한다.

9.2 포장 외부는 제품명과 규격, 취급주의 등을 명시하여 취급 및 식별이 용이하게 해야 한다.

9.3 본 기술규격서에 기술된 모든 제품은 수송 중에 있을 피해로부터 보호될 수 있도록 포장되어야 한다.

9.4 계약상대자는 운반에 있어서 적절한 준비를 하지 않아 야기되는 모든 피해에 대하여 책임을 져야하고 그 보상을 해야 한다.

10.0 인수검사 합격 판정 방법 및 기준

10.1 구매자는 ‘발전 기자재 인수검사’ 절차에 따르며 본 기술규격서에서 요구하는 사항, 손상, 품질서류 등 불만족 시 불합격 처리하며 계약상대자 비용으로 재공급 해야 한다.

10.2 본 기술규격서에 명시한 다음의 검사를 만족해야 한다.

10.2.1 육안 및 외관검사

외관은 육안으로 보아 파손된 부분이 없고 신품이어야 하며 기술규격서의 요구조건과 일치해야 한다.

10.2.2 사양검사

10.2.3 5항 ‘기술 요건’

10.2.4 6항 ‘시험 및 검사 요건’

10.2.5 8항 ‘문서 요건’

10.3 인수검사 시 다음 사항에 대해서는 불일치사항으로 간주하고, 관련절차에 따라 불합격 처리함을 원칙으로 한다.

10.3.1 기술규격서 요구 성능요건 불일치, 검사/시험 요구 불이행, 치수불량, 수량 불만족, 포장 불량, 제품 손상 등

11.0 붙임

11.1 도면 및 서류 제출요건

순번	승인용	검토용	서 류 명 칭	구매규격 해당항목	제 출 요 건			비고
					수량	형태	제출시점	
			설계, 기술관련(Design, Engineering)					
1		X	시험 및 검사 절차서(Inspection & Test procedure) *1 - 성능시험절차서(Performance Test Procedure)	T.S. 6.0	1	P,E	BF	발생 시
			품질증빙서류(QVD)					
2		X	품질증빙서류 목록(QVDL)	T.S. 7.0, 8.0 붙임 11.2	1	P,E	WS	
3		X	품질보증확인서(Certificate of Conformance)	T.S. 7.0, 8.0	1	P,E	WS	
4	X		공급자 불일치사항 처리 요청서(SDDR) *2	T.S. 10.0 부록 12.1	1	P,E	AA	발생 시
5		X	검교정 성적서(Calibration Test Records)		1	P,E	WS	발생 시
6		X	현장 성능시험 보고서(설치 후)	T.S. 6.0, 7.0	1	P,E	AI	
			기타(Other)					
7		X	제작자 매뉴얼, 카탈로그(Manufacturer Manual or catalog)	T.S. 6.0, 7.0	1	P,E	WS	
8		X	제품 사용자 설명서 - 정방법(원리), 요구 농도에서의 측정결과가 포함되어 있어야한다. - 소모품 S/N 및 권장 교체 주기가 기록되어 있어야 한다.	T.S. 6.0, 7.0	1	P,E	WS	
9		X	사이버보안 점검 결과표	T.S. 5.0	1	P,E	WS	

[범례] A. 제출용도 : 해당란(승인용, 검토용)에 “X” 표시
B. 제출형태 : P(원도/복사물 서류), E(전자매체 등으로 표시)
C. 제출시점 : AA(계약 후), BF(제작 전), BS(납품 전), WS(납품 시), BI(설치 전), AI(설치 후)
제출시점의 ‘AA+2주’ 계약 후 2주 이내를 말하며 ‘BF-7day’는 제작 전 5일까지를 말한다.

*1 구매자에게 기 제출된 시험 및 검사 절차서를 변경하여 적용할 경우 구매자의 승인을 득하여야 한다.

*2 검토되거나 승인된 문서와 그 종결본은 선적시 품질보증서류에 포함하여 제출해야 한다.

11.2 품질증빙/제출서류 목록

품 질 증 빙 / 제 출 서 류 목 록

페이지 : /

계약번호		계 약 명			
한수원 자재번호		품목명			
발전소명 호기번호		계약사명 (공급사명)		품질 등급	

순번	서 류 식 별 정 보				규격서 요건 항목	비고 (페이지)
	서류 제목	발행사 서류번호	발행사(기관)명	발행일자		
	[품질증빙서류/QVD]					
	[설계, 기술관련/Engineering]					
	[기타서류]					

출하 시 계약상대자 품질책임자 확인 성명 : 서명 : 일자 :

12.0 부록

12.1 공급자 불일치사항 처리 요청서

공급자 불일치사항 처리 요청서
(Supplier Deviation Disposition Request)

<table>
<tr><td>공 급 자</td><td>SDDR No.</td><td colspan="2"></td><td>발행일자</td><td></td></tr>
<tr><td>1. 공급자명</td><td></td><td>2. 전화번호</td><td></td><td>3. 계약번호</td><td></td></tr>
<tr><td>4. 자재번호</td><td></td><td>5. 구매품목</td><td></td><td>6. 품질등급</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">7. 결함내용</td></tr>
<tr><td colspan="6">8. 공급자 처리결정 : □현상태 사용 □수리 □구매 계약요건 및 계약서 내용변경(도면변경 등 포함)</td></tr>
<tr><td colspan="6">9. 공급자 불일치사항 처리 방법</td></tr>
<tr><td colspan="6">10. 공급자 제출서류 변경 : 유□, 무□
변경 서류명 :</td></tr>
<tr><td>11. 공정영향</td><td>유□ 무□</td><td>12. 가격영향</td><td colspan="3">유□ 무□</td></tr>
<tr><td>13. 공급자 서명</td><td>직 책</td><td></td><td>성 명</td><td></td><td>서 명</td></tr>
<tr><td>한 수 원(주)</td><td>SDDR No.</td><td></td><td>접수일자</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="6">14. 계약 사후관리 기술부서(또는 구매요청부서) 검토
□ 만 족
□ 불만족
□ 도면변경 □ 인허가 서류변경 □ 구매규격서 변경
□ 가격조정 □ 공급자 제출서류 변경 □ 중대한 품질위배 사항
□ 설계변경 □ 기 타
<u>검토내용/결과</u>

검토자 : _____/_____/_____</td></tr>
</table>