작성부서	평택발전본부 신평택 ST전기과	자재구매규격서	작성번호 : '22-신평택-전기(구매) 작성일자 : '22. 04 시행일자 : '22. 04
품 명		신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	

1. 적용범위

본 규격서는 신평택발전본부 및 평택2복합 전력용 주변압기 예비품의 제작(운반, 설치, 시험 및 검사와 기술도서의 제출 포함) 구매에 대하여 적용한다.

2. 적용표준

본 제품은 자재구매규격서에 준하여 구매, 시험 및 납품하며 규격서에 명시되지 않은 사항은 아래의 규격을 적용한다

2.1 한국전력공사 표준 규격 (ES)

2.2 한국 산업 규격 (KS)

번호	규격	내용
1	KS C 1707	계기용 변성기(전력수급용)
2	KS C 2301	전기 절연유
3	KS C 2618	압축단자
4	KS C 2620	동선용 압착단자
5	KS C IEC 60811-1-1	전기 케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험 방법
6	KS D 3503	일반 구조용 압연 강재
7	KS D 5301	이음매 없는 구리 및 구리합금관
8	KS B 6231	압력용기의 구조

2.3 전기 사업법 (KEBA)

2.4 International Electrotechnical Commission (IEC)

번호	규격	내용
1	IEC 60044-1	Instrument Transformers / Part1: Current Transformers
2	IEC 60044-3	Instrument Transformers / Part3: Combined Transformers
3	IEC 60076	Power Transformers
4	IEC 60137	nsulated Bushing for Alternating Voltages Above 1000V
5	IEC 60186 Voltage Transformers	Voltage Transformers
6	IEC 60529	Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP code)

담 당	차 장	부 장
김성수	김상훈	이한용

11161383

번호	규격	내용
7	IEC 60060	High Voltage Test Techniques
8	IEC 60099-4	Metal Oxide Surge Arresters without Gaps for A.C Systems
9	IEC 60233	Tests on Hollow Insulators for use in Electrical Equipment
10	IEC 60376	Specification and Acceptance of New Sulphur Hexa-fluoride
11	IEC 60517	Gas-Insulated Metal-Enclosed Switchgear for Rated Voltages of 72.5kV and Above

2.6 Instrument Society of America (ISA)

(1) ISA 18.1 Annunciator Sequences and Specification

2.7 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

번호	규격	내용
1	IEEE 4	Standard Techniques for High Voltage Testing
2	IEEE 32	Requirements, Terminology and Test Procedures for Neutral Grounding Devices
3	IEEE 383	Standard for Type Test of class 1E Electric Cable, Field Splices, and Connection for Nuclear Power Generating Stations Neutral Grounding Devices
4	IEEE Std C37.30	Standard Requirements for High-Voltage Air Switches
5	IEEE C37.90	Standard for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus
6	IEEE C37.90.1	Standard Surge Withstand Capability Tests for Protective Relay and Relay Systems
7	IEEE Std C37.91	Guide for Protective Relay Applications to Power Transformers
8	IEEE Std C57.12.00	General Requirements for Liquid-immersed Distribution, Power and Regulating Transformers
9	IEEE Std C57.12.10	Transformer - 230kV and Below 833/958 through 833/10417kVA, Single-Phase, and 750/862 Through 60000/80000/100000kVA, Three-Phase without Load Tap Changing
10	IEEE Std C57.12.70	Terminal Markings and Connections for Distribution and Power Transformers
11	IEEE Std C57.12.80	Terminology for Power and Distribution Transformers
12	IEEE Std C57.12.90	Test Code for Liquid-immersed Distribution, Power and Regulating Transformers and Guide for Short-Circuit Testing of Distribution and Power Transformers
13	IEEE Std C57.13	Requirements for Instrument Transformers
14	IEEE Std C57.19.00	General Requirements and Test Procedure for Outdoor Power Apparatus Bushings

확 인
박찬웅

번호	규격	내용
15	IEEE Std C57.19.01	Performance Characteristics and Dimensions for Outdoor Power Apparatus Bushings
16	IEEE Std C57.91	Guide for Loading Mineral Oil-Immersed Power Transformer
17	IEEE C57.116	Guide for Transformers Directly Connected to Generators
18	IEEE Std C62.11	Metal-Oxide Surge Arresters for AC Power Circuits(≥1kV)

2.8 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)

번호	규격	내용
1	NEMA 107	Method of Measurement of Radio Influence Voltage of High Voltage Apparatus
2	NEMA 250	Enclosures for Electrical Equipment (1000Volts Maximum)
3	NEMA WC70	Cross Linked-Thermosetting-Polyethylene-Insulated Wire and Cable for the Transmission and Distribution of Electrical Energy Standard for Non-Shield Power Cables Rated 2000 Volts or Less for the Distribution or Electrical Energy

2.9 Steel Structures Painting Council (SSPC) Specification

번호	규격	내용
1	SSPC SP-8	Pickling
2	SSPC SP-10	Near-White Blast Cleaning

2.10 전력거래소(KPX)

(1) 전력시장운영규칙(2021.7)

2.11 National Fire Protection Association (NFPA) / 폭발방지시스템

(1) NFPA 850: Fire protection for Electric Generating Plants and High Voltage Direct Current Converter Stations

2.12 계약상대자는 역무를 진행하기 전 명확히 하기 위하여 규격, 표준 및 붙임, 표준부록을 포함한 본 기술규격서 사이에 서로 어긋나는 사항이 발생시, 발주자에게 통보하여 해결하여야 한다.

확 인

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

3. 품명 및 규격

품 명	규 격		수 량	비 고
	신평택	2복합		
전력용 주변압기	1) 정격용량: 330/370MVA 2) 송유풍냉식 3) 345kV(고압)/19kV(저압) 4) 사이즈: 11500*6100*7720 5) 제작사: 일진전기 ※ 세부사항: 붙임1. 기술자료 참조	1)정격용량: 330/370MVA 2) 송유풍냉식 3) 345kV(고압)/19kV(저압) 4) 사이즈: 10800*6150*7600 5) 제작사: 효성 ※ 세부사항: 붙임1. 기술자료 참조	1Set	냉각기 포함
	※ 현장 실사 및 발주자 사전 협의 필수			
고·저압부 접속설비	신평택 및 평택2복합 Site 접속부(GIB, IPB)와 호환필수 ※ 현장 실사 및 발주자 사전 협의 필수		1Set	
폭발방지 설비	1) 330/370MVW 전력용변압기 적용 2) 동압피크에 의한 감압 및 불활성 가스 주입 Type ※ 현장 실사 및 발주자 사전 협의 필수		1Set	-

※ 신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기와 동등이상의 성능을 보장하고, 신평택 및 평택2복합 발전설비 모두 적용이 가능하여야 하며, 제작 전 호환성 검토서를 제출하여 발주자(서부발전포함)의 승인을 받아야 한다.

4. 공급범위

4.1 공급 항목

계약상대자의 공급항목은 표 1.과 같으며, 반드시 아래 항목으로 제한되지는 않는다.

표 1. 기자재 및 역무 항목

번호	기자재 및 역무 항목	비고
1	주변압기 및 부속품(폭발방지 설비 포함)	
2	주변압기 고압 중성점 피뢰기,단로기	
3	주변압기 고·저압부 접속설비(신평택 및 평택2복합 호환필수)	
4	기자재의 운반(상, 하차 포함)	
5	현장조립 및 설치	
6	공장 및 현장시험	
7	각종서류 및 자료제출	

확 인
이현용

11161383

4.2 공급 제외 항목

계약상대자의 공급 제외 항목은 표 2.와 같으며, 반드시 아래 항목으로 제한되지는 않는다.

표 2. 공급 제외 항목

번호	공급 제외 항목	비고
1	기초공사	
2	전원 공급	
3	수전용 전력량계 설치용 외함	
4	절연유 가스 분석 장치	
5	SF_6 가스 절연 모선(GIB)	
6	주변압기 고압 선로측 피뢰기(SF_6가스절연형)	
7	전력거래 계량설비용 계기용 변성기(SF_6가스절연형)	
8	345kV 케이블 내전압시험을 위한 SF_6 가스 주입 및 추출	

5. 운전 및 공급조건

5.1 기기의 운전조건

주변압기는 발전기에서 생산한 전력을 승압하여 345kV 계통에 송전하거나, 345kV 계통으로부터 전력을 수전하여 보조 변압기를 통하여 소내 부하에 공급하는 역할을 한다.

변압기는 본 기술규격서 요구사항, 부록 및 도면 내용에 부합되도록 설계하여야 하며, 발전소 위치와 환경조건은 일반 설계 조건에 따른다.

5.2 설계 조건

5.2.1 주변압기는 55℃/65℃ 온도상승 정격의 송유풍냉식(OFAF)이다. 변압기는 유입 3상 2권선 단일 탱크로서, 고압 권선은 성형결선, 저압 권선은 삼각결선이다. 변압기의 용량은 65℃ 온도상승에서 345kV 계통에 발전기 최대 출력을 송전할 수 있어야 한다. 변압기 저압측 정격전압은 발전기가 정격전압 및 정격역률로 정격출력을 낼 때 고압측 정격전압 탭에서 정격전압으로 정격출력을 345kV 계통에 송전하거나 345kV 계통으로부터 수전할 수 있도록 변압기 임피던스를 감안하여 선정하여야 한다.

확 인
이찬용

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

5.2.2 주변압기는 본 기술규격서에 명시되어 있는 요구사항 및 도면 내용을 만족해야 하며, 공급 기자재는 규정된 조건에서 30년 이상의 설계수명을 가져야 한다. 단, 소모품은 제외한다.

5.2.3 주변압기는 전부하 연속 운전을 할 수 있는 정격이어야 하며 옥외에 설치되어야 한다.

5.2.4 계약상대자는 본 기술규격서의 설계 요구사항을 준수해야 할 책임이 있다. 본 기술규격서와 불일치로 인하여 발생하는 재제작, 철거 및 재설치 비용은 계약상대자가 부담하여야 한다.

5.2.5 본 기술규격서의 본문과 첨부도서 또는 다른 기술도서 간에 일치하지 않는 부분이 있을 경우는 그 중 더 엄격한 조건을 적용하여야 한다.

5.2.6 전력용변압기는 지진구역, 지반종류 및 내진등급을 고려하여 작성된 표준설계 가속도 응답스펙트럼 하에서 기기 고유의 기본적인 기능을 유지할 수 있도록 설계하여야 한다.

5.3 성능 보증

계약상대자는 공급하는 설비 및 구성품이 본 기술규격서의 운전조건에 적합하고, 본 규격서에 명시된 운전 조건 하에서 충분한 크기와 용량을 가지며, 설계, 제작 및 원자재에 결함이 없음을 보증하여야 한다.

6. 설계 및 제작 요건

6.1 일반사항

6.1.1 변압기는 3상, 유입식, 옥외형, 2권선 변압기이다. 변압기의 고압측 권선에는 정격전압 탭을 기준으로 상하로 2단씩 총 5단의 2.5% 간격의 전부하 탭을 구비한 무부하시 탭 절환장치를 갖춰야 한다.

6.1.2 변압기는 IEEE Std C57.116의 기준에 따라 설계하여야 하며, 상분리 모선 고장시 발생되는 고장전류와 강한 자기장에 의한 탱크 내부의 온도 상승에도 충분히 견딜 수 있어야 한다.

6.1.3 변압기는 고장전류와 옥외 변전설비(GIS)로부터의 개폐 써어지로 인한 과전압에 충분히 견딜 수 있도록 설계한다.

6.1.4 변압기의 정격과 결선은 "7항" 의 설계 자료를 따르며, 정격의 110%를 넘는 과여자 상태에서도 정상적 운전이 가능하여야 한다.

확 인
D)천용

11161383

6.1.5 변압기는 IEEE Std C57.12.00의 4장의 내용에 따른 운전을 할 수 있어야 한다. 변압기의 부하수용은 탭 절환기, 붓싱, 변류기, 제어반 및 단자대 등 부속 기자재에 의하여 제한을 받지 않아야 하며, IEEE Std C57.91에 따른다.

6.1.6 변압기의 저항법에 의한 권선의 평균 온도상승은 정격전압과 정격주파수를 인가하여 정격출력전압을 발생하면서 온도상승이 최대가 되도록 변압기를 연결한 상태에서 적용되며, "7항" 의 설계 자료에 명시된 값 이하이여야 한다.

6.2 탱크

6.2.1 변압기 본체의 탱크는 철판을 용접하여 제작하며, 운반(선박운반 포함) 및 취급시 충격, 진동 등에 손상되지 않도록 KSD 3503 일반구조용 압연 강재) 제2종(SS400)을 사용한다. 탱크 본체와 덮개는 용접으로 조립하며, 용접시 이물질의 침입을 방지하기 위해 용접부위 안쪽에는 쉴드 또는 무기질을 설치하여야 한다. 운송시 임시 덮개는 사용하여서는 안 된다.

6.2.2 변압기의 탱크에는 1개 이상의 맨홀을 설치하여 탭 절환기의 검사, 붓싱과 변류기의 설치 및 제거를 용이하게 하고, 전체 덮개를 제거하거나 철심과 권선을 들어내지 않고 인입선의 간섭 없이 내부 작업을 할 수 있도록 한다. 맨홀 뚜껑은 가스켓이 부착된 변압기 덮개에 볼트로 체결한다. 맨홀의 최소 크기는 제작자의 표준에 따른다.

6.2.3 변압기의 탱크하부는 스키드(Skid)형으로 설계하여 내부권선 및 철심 등의 중량으로 인하여 바닥의 일부가 침하되지 않도록 한다.

6.2.4 계약상대자는 급유시 발생되는 배압(Back-Pressure)치를 명시하여야 한다.

6.2.5 탱크는 진공 주유가 가능하여야 하며, 두 개 이상의 휫팅(Fitting) 또는 밸브를 변압기 탱크와 콘서베이터의 진공 주유에 적합한 위치에 설치하여야 한다.

6.2.6 변압기 탱크에 절연유 분석을 위한 절연유 샘플링 밸브를 하단과 중단, 각 하나씩 두 군데에 설치하여 절연유 가스분석 장치와 연결하여야 한다. 또한 절연유 샘플링 밸브는 전기적으로 완전히 절연시켜 사고를 방지하여야 한다.

6.2.7 변압기의 절연유 주입구 안쪽에는 편향판(Deflection plate)을 설치하여 철심과 권선에 절연유의 빠른 유속으로 인한 영향이 없도록 한다. 부흐홀츠 계전기는 변압기 탱크 내부에서 발생되는 미량의 가스를 축적할 수 있는 구조로 한다.

확 인
이천용

6.2.8 변압기 탱크 4개 면의 하부 근처에 지워지지 않도록 중심선을 표시하여야 하며, 외형도에도 중심선을 표시하여야 한다.

6.2.9 변압기에 취부할 붓싱, 맨홀, 방압장치 등 부품은 변압기 덮개면 보다 높게 설치하여 가스켓 주위에 물이 고이지 않도록 한다.

6.2.10 변압기 탱크는 최대운전 압력의 125%에서 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 운반 및 취급시의 충격 및 운전 중의 진동 등에 결함이 발생하지 않아야 한다.

6.2.11 변압기의 인양 및 이동시 사용할 수 있도록 탱크에는 탱크 덮개에 인양고리, 탱크 하부 네 모서리에 잭 패드, 변압기를 네 방향으로 끌 수 있는 견인고리, 변압기를 들어올릴 수 있는 인양결쇠 등의 장치를 설치한다. 또한, 이러한 장치에 근접하게 방열기, 송유펌프, 송풍기, 제어반 또는 배관 등을 취부하지 않는다.

6.3 철심과 권선

6.3.1 철심

(1) 철심은 변압기 외함에 접지되어야 하며 맨홀에서 쉽게 접근할 수 있는 곳에 철심의 접지도체 연결부분을 위치시켜 쉽게 철심 클램프의 절연시험을 할 수 있도록 한다. 또한, 접지 도체의 연결 시 또는 해체시 유면을 낮추거나 금구를 완전 분해하지 않도록 해야 한다.

(2) 클램프는 와전류를 최소화하는 구조로, 적절한 기계적 강도를 가져야 한다.

(3) 철심은 절연 피막 처리를 하여 뜨거운 절연유에 견딜 수 있어야 한다.

(4) 철심은 변압기 탱크에 견고하게 고정하여 단락 고장시 발생하는 기계적 응력에 충분히 견디고 운전시 또는 이동시에 충격이나 진동에 견딜 수 있도록 하여야 하며, 철심은 공장에서 진공 건조시켜야 한다.

6.3.2 권선

(1) 권선은 재질은 동이며, 내써어지 설계를 하여 임펄스에 대한 보호를 하여야 한다.

(2) 권선은 가공 및 조립시 충분한 절연유의 순환과 국부과열의 발생을 감소할 수 있고 온도변화 때의 수축팽창에 의한 절연손상과 이상운전 상태에서의 동요, 만곡 등을 방지할 수 있는 형상이어야 한다.

(3) 권선으로부터 단자판 및 붓싱까지의 모든 리드(Lead) 등은 권선 및 접속부의 변형이나 진동에 의한 손상이 일어나지 않도록 견고하게 지지되어야 한다.

(4) 권선은 변압기 탱크에 견고하게 고정하여 단락고장시 발생하는 기계적 응력에 충분히 견디고 운전 시 또는 이동시에 충격이나 진동에 견딜 수 있도록 한다. 권선은 공장에서 진공 건조시켜야 한다.

확 인
이천용

6.4 절연유

6.4.1 절연유는 폴리염화비페닐(Poly Chlorinated Biphenyls: PCB)이 함유되지 않은 것으로 KSC 2301(전기절연유)의 1종(광유) 4호를 사용하며, 공장시험 후와 현장시험 후 공인기관의 시험 성적서를 제출하여야 한다. 공장시험 후 및 현장 시험 후 절연유를 샘플링하여 공인기관의 검사를 받아 시험성적서를 제출하여야 한다.

6.4.2 계약상대자는 절연유 납품시 드럼 또는 유조차에 담아야 하며 변압기에 주입할 충분한 양을 공급하여야 한다.

6.4.3 변압기는 운반시 건조한 질소가스로 충전하고 가스압력을 수시 점검하며, 여분의 질소가스를 원통형 용기에 담아 변압기와 함께 운반하여 질소가스 누출 시 보충한다.

6.5 절연유 보존 장치

절연유 보존 장치는 격막식(Diaphragm Type) 또는 고무백식(Air Seal Cell Type) 콘서베이터거나, 발주자 및 서부발전의 승인을 받은 동등 이상의 성능을 갖춘 장치여야 한다. 또한, 흡습호흡기(Dehydration Breather)를 절연유 보존 장치에 설치하여 습기가 들어오지 않도록 한다.

6.6 냉각 계통

6.6.1 변압기 냉각장치는 규정된 온도상승 허용한도 이내의 값을 항상 유지시키기 위한 자동 제어장치, 냉각기, 송풍기 및 송유펌프로 구성되어야 한다.

6.6.2 변압기 보호를 위하여 변압기 냉각장치에 단자를 구비하여 외부 보호계전기에 의해 자동 트립이 가능하도록 접점을 연결시킨다.

6.6.3 송풍기는 과열 보호 장치 및 보호망을 구비하여야 하며, 교체가 쉬어야 한다.

6.6.4 냉각장치는 "수동-정지-자동" 선택스위치를 구비하여 각 냉각그룹을 수동 또는 자동으로 동작 가능하도록 한다.

6.6.5 변압기의 운전 가능한 최저 절연유 온도는 -20℃로 설계한다. 또한, 최저 온도에서 유면은 유면 게이지의 경보점 및 저유면 표시점보다 높아야 한다.

6.6.6 각 냉각그룹마다 별개의 배전용 차단기를 설치하여야 하며, 배전용 차단기는 AC 480V, 35kAsym 이상의 차단전류용량을 가져야 한다.

6.6.7 전동기 회로 각 상에는 열동계전기를 설치하여야 하며, 차단기 각 상에는 마그네틱 트립소자를 설치하여야 한다.

6.6.8 냉각기는 볼트 체결 플랜지형을 사용하여 제거가 용이하도록 한다.

확 인

6.6.9 냉각기는 변압기 진동으로 인하여 전동기 베어링 또는 펌프 임펠라가 마모되지 않도록 설치하여야 한다.

6.6.10 냉각기 탱크 상•하부 접속점에 폐쇄 (Shut Off) 밸브를 설치하여야 한다.

6.6.11 각 냉각기 조립품의 급유 및 배유를 위해 25mm IPS 파이프 휘팅(Pipe Fitting)을 냉각기의 상부와 하부에 설치한다. 파이프 휘팅은 방열기 헤드와 같은 재질의 마개 또는 뚜껑을 구비하여야 한다.

6.6.12 냉각기 배열시 냉각기를 제거하지 않은 상태에서 쉽게 청소 및 도장이 가능한지 고려한다. 중량이 무거운 냉각기는 설치가 쉽게 강철 지지물로 보강하여야 한다.

6.6.13 변압기에는 부족전압 보호용 시간 지연 계전기를 설치하여 송풍기 전동기 및 펌프 전동기의 저전압보호를 한다. 또한, 정상상태에서 개방되어 있다가 저전압이 되면 닫히는 경보접점을 구비한다.

6.6.14 "가동-정지" 원방 표시등용 접점은 냉각계통의 운전에 필요한 모든 보조 계전기, 계기류, 제어장치 및 냉각기 등에 각 조별로 구비되어야 한다.

6.6.15 변압기 탱크에는 밸브를 설치하여 탱크 내에 있는 절연유의 감소없이 냉각기 전체를 제거할 수 있도록 한다. 또한 냉각기와 절연유 펌프 사이에는 완전 진공에서 견딜 수 있는 밸브를 설치한다. 절연유 펌프 전동기는 절연유로 냉각 및 윤활되는 유중형으로, 냉각기를 분리하지 않고 제거가 가능하여야 한다.

6.6.16 냉각기는 쉽게 교체 가능한 송풍기 냉각형이어야 하며 과부하로부터 보호될 수 있도록 과부하 보호장치가 부착되어야 한다.

6.6.17 냉각 1단계는 변압기가 가압되면 자동으로 기동되며, 상부 절연유 온도 검출기에 의해 제어된다. 계약상대자는 냉각 1단계 기동 실패 시 발주자의 원방 경보를 위한 접점을 구비하여야 한다.

6.6.18 냉각 2단계 및 그 이상의 단계는 권선 최대 가열점 온도에 따라 권선 온도 계전기의 과열점 온도 접점에 의해 자동 조절되어야 한다. 권선 온도 계전는 두 개의 별도 배선된 접점을 구비하며, 최소 160℃ 범위까지의 눈금을 갖추어야 한다. 권선 온도 계전기용 변류기는 1차 권선을 사용하지 않고 변류기의 2차 회로에 시험전류를 인가하여 권선 온도 계전기 시험과 정정을 할 수 있도록 전기회로를 구성하며, 2차 회로에 시험용 전류계를 삽입할 수 있어야 한다. 계약상대자는 발주자에게 변류기 회로의 시험전류와 상부 절연유 온도간의 시험 및 정정을 위한 자료를 제공한다.

확 인
김인용

6.6.19 냉각기 취수배관에는 유류지시계를 부착하여 변압기 기초위에서 절연유 흐름을 관찰할 수 있도록 한다. 유류지시계에는 상시 폐쇄 및 개방 경보접점을 각각 1개씩 구비한다. 모든 냉각기 유류지시계에 있는 상시 개방되는 접점은 병렬 배선하여 펌프가 가동하여야할 때 가동하지 않을 경우 경보계전기가 동작되도록 한다. 경보계전기는 125V 직류용으로, 코일이 정격전압으로 여자되면 10초 후에 접점이 폐쇄되고, 무전압 상태가 되면 즉시 개방되어야 한다.

6.7 변류기 및 결선

6.7.1 변압기 내부에 설치된 모든 변류기는 변압기 덮개를 열지 않고서 변류기를 철거하고 설치할 수 있는 적당한 개구가 구비되어야 한다.

6.7.2 외부 연결을 할 수 있도록 변류기의 모든 탭은 제어함 내의 단락형 단자대까지 배선하여야 한다.

6.7.3 단자대에 계전기용 변류기의 2차 인출선을 모아서 연결한다. 단자대는 제거 가능한 덮개를 씌워 접촉사고의 우려가 없도록 하며, 배선도와 일치하는 단자번호를 표시하여야 한다.

6.7.4 결선과 분리가 쉬운 위치에 변류기 2차 권선을 접지하여야 한다.

6.7.5 붓싱 변류기는 "7항" 의 설계 자료를 따른다.

6.8 보조 전원

6.8.1 변압기는 3상 480V, 60Hz 보조전원 2회선(정상 및 예비 전원)을 받도록 설계한다. 정상 및 예비전원이 병렬운전되지 않도록 기계적, 전기적 연동장치를 구비하여야 한다. 정상 전원이 상실되면 예비 전원으로 자동 절체되고, 예비 전원이 상실되거나, 정상 전원이 복구되면 정상 전원으로 자동 복귀되도록 한다. 변압기에 접점을 설치하여 전원별 표시등 및 전원 절체시 경보가 되어야 한다.

6.9 보조장치의 제어와 경보회로 전압

6.9.1 보조장치의 연속 운전 범위는 아래와 같다.

(1) DC 125V 정격의 직류 기기와 직류 계전기 : 90V～140V

(2) AC 220V 정격의 기기 : 90%～110%

(3) 과도시에는 정격의 80% 전압에서도 운전이 가능하여야 한다.

6.9.2 조광식 고장 경보표시기(Annunciator)와 보호회로의 정격은 DC 125V이다.

6.9.3 냉각장치의 제어회로는 계약상대자가 공급하는 480/220V 제어용 변압기를 통하여 얻어지는 AC 220V 전원을 사용한다.

확 인
이건용

품　명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

6.9.4 모든 계전기 및 제어장치의 절연내력은 IEEE Std C37.90을 만족하여야 하며, 서지 내전압은 IEEE Std C37.90.1을 만족하여야 한다.

6.10 붓싱

6.10.1 "7항"의 설계 자료에 따라 단자 지정 및 붓싱 배열을 하며, "7항"의 설계 자료에 명시되지 사항은 IEEE Std C57.19.00 및 IEEE Std C57.19.01을 적용한다.

6.10.2 계약상대자는 각 붓싱에 대한 절연 역류 시험치를 제출하여야 하며, 역률은 IEEE Std C57.19.01을 만족하여야 한다.

6.10.3 변압기 중성점 붓싱은 비접지 운전도 가능하도록 설계되어야 한다.

6.10.4 고압 붓싱은 오일 압력 계전기와 캐패시턴스 탭 또는 절연 역률 시험 플러그를 갖춘 오일-가스, 유입 콘덴서형이어야 한다.

6.10.5 저압 붓싱은 캐패시턴스 탭 또는 절연 역률 시험 플러그를 갖춘 유입형, 대전류형이다. 저압 붓싱은 가요 콘넥터와 볼트로 접속되는 단자를 구비하여 65℃ 온도상승으로 운전되는 상분리 모선과 접속하며, 설계시 상분리 모선 도체 및 금속외함과의 모든 연결 부분을 고려해야 한다. 상세도면의 붓싱 간격 및 플랜지 배열은 발주자의 승인을 받아야 하며, 계약상대자는 제작자와 협조하여 변압기 플랜지와 상분리 모선 플랜지를 맞추어야 한다.

6.10.6 고압선로 부싱은 캐패시턴스 탭을 갖추어 부싱 전압 검출장치의 설치할 수 있도록 하며, SF_6 가스절연모선에 접속할 수 있는 구조이어야 한다. 계약상대자는 가스를 확실히 봉인한 후 변압기와 SF_6 가스절연모선을 연결하여야 한다.

6.11 배선

6.11.1 모든 배선용 전선은 SIS 또는 XHHW형의 동연선으로 정격전압 600V, 도체 최고 허용 온도 90℃, 산소지수가 30 이상인 난연성, 방습 및 내열성 합성 절연재로 피복된 절연전선을 사용한다. 또한, KSC IEC 60332-1 또는 IEEE 383에 따르는 난연성 시험에 합격한 전선을 사용하여야 한다.

6.11.2 모든 제어용 전선은 설계 자료에 명시되지 않는 한 2.5㎟ 이상 굵기의 단심, NEMA WC70의 B등급 연선을 사용하며, 문의 경첩부분 등 구부림이 잦은 부분에는 NEMA WC70의 C등급 연선을 사용한다. 단, 계측신호용 케이블 및 변류기 2차측 인출선과 가동부분에 사용되는 전선은 제외한다.

확　인
이인용

11161383

6.11.3 변류기 2차 연결선의 최소 굵기는 4㎟이며 단락장치가 설치된 단자대에 절연튜브가 끼워진 환형 압착단자를 사용하여 연결한다. 단, 변류기 2차 연결선 중 현장제어반의 단자대와 권선온도계용 저항온도 감지기의 구간에는 최소 4㎟ 굵기를 사용한다.

6.11.4 계약상대자는 각 기기의 모든 접점 및 발주자가 지정하는 예비접점을 단자대까지 배선하여 외부와의 연결을 할 수 있도록 한다. 계약상대자는 내부전선 결선에 있어서, 외부전선이 목적지 별로 인접하여 단자대에 연결될 수 있도록 하여야 한다. 각 기기 조작함 등은 제어 및 결선도와 일치하게 내부배선을 하여야 한다.

6.11.5 계약상대자는 배선시 한 개의 단자점에 2개 이상 전선을 연결하여서는 안되며, 발주자의 외부 전선 단자 배열과 맞추어 연결하여야 한다.

6.11.6 각 단자대 별로 20%의 예비단자를 구비하여야 한다.

6.11.7 외부배선은 전선 끝에 절연튜브가 끼워진 환형 압착단자를 사용하여 오른쪽 또는 전선로 끝에 위치한 각 단자점 한 개에 전선 하나씩 연결한다.

6.11.8 계약상대자는 운송시 배선의 해체 및 재결합이 쉽도록 해체되는 부분 양측에 단자대를 설치하며, 단자대간 연결용 자재를 공급한다. 연결용 전선은 공장 시험 후 한쪽 단자대에서 분리하여 포장하고 접속된 단자대 측 기기에 내장하여 공급한다.

6.11.9 단자대는 글자를 새기기에 적합하고 착탈이 가능한 표식띠를 갖춘 승인된 것을 사용하고, 전선의 단자대 접속은 와셔 헤드 스크류형 콘넥터를 사용한다. 단자대에는 계약상대자의 배선도와 일치하는 단자번호를 표시하며 글자의 크기는 높이가 3mm 이상으로 하고, 표식띠에는 추후 기입할 수 있는 빈칸이 있어야 한다.

6.11.10 내부 배선의 각 양단에는 계약상대자의 선번호를 튜브 또는 난연성 슬리브 등에 지워지지 않도록 표시하여 부착한다.

6.11.11 배선방법은 아래 표 3.과 같으며, 아래 항목으로 제한되지는 않는다. 배선시 현장 배선을 위한 작업 공간을 고려하여야 하며 접근이 쉬워야 한다.

표 3. 배선 방법

번호	배선 방법	비고
(1)	여러 개의 전선을 비금속성, 비가소성의 밴드로 다발지어 묶는다.	
(2)	전선다발은 허용최소 곡률 반경 이상으로 배열	
(3)	단자대까지 비금속성, 난연성 전선로를 따라 배열 및 지지	
(4)	전선이 통과하는 날카로운 금속 절단면에는 덧테 (Grommet)를 끼워 전선 보호	

확 인
김진용

6.11.12 교류회로 각 상의 배열은 제어반 전면에서 보았을 때 앞에서 뒤, 위에서 아래, 왼쪽에서 오른쪽으로 A,B,C상 순서로 한다. 직류회로는 제어반 전면에서 보았을 때 앞에서 뒤, 위에서 아래, 왼쪽에서 오른쪽으로 정극(P), 부극(N) 순서로 배열한다. 제어반 내에 설치된 기기들도 위와 같은 순서로 배열한다.

6.11.13 배선용 전선의 색상

배선용 전선의 색상은 아래 표 4.의 내용을 따른다.

표 4. 배선용 전선의 색상

번호	전선 용도	색상	비고
(1)	AC 회로	황색	
(2)	DC 조작회로	청색	
(3)	CT 회로	흑색	
(4)	PT, CVT 회로	적색	
(5)	접지회로	녹색	

6.11.14 아날로그 및 디지털 계측용 케이블은 다심형, 꼬임 및 차폐형으로, 아날로그 케이블의 절연내력은 300V이며, 디지털 케이블의 절연내력은 600V이어야 한다. 계측용 케이블의 절연 및 외장 재료는 제어용 케이블 사양과 동일하다. 도체의 공칭 단면적은 1.5㎟이상이며, 만일 1.5㎟ 미만일 경우에는 발주자의 승인을 받아야 한다. 계측용 케이블은 제어 케이블과 별도의 묶음으로 분리하여야 한다. 단자대의 도체 단자와 인접한 단자에 차폐선을 연결해야 하며, 차폐회로의 연속성을 유지하기 위하여 발주자가 시공하는 차폐 케이블의 차폐선을 같은 단자에 연결한다.

6.11.15 전력용 인입 및 인출 케이블의 접속은 KSC 2620 기준을 따르는 단자대를 사용하며 단자대에는 케이블 지지대, 볼트 및 너트가 갖추어져야 한다. 공칭단면적 70㎟ 미만 단자는 KSC 2620 또는 UL 486A 시험을 마친 제품이어야 한다. 70㎟ 이상 단자는 케이블 접속부의 한쪽이 막혀있는 형식(blind ended)으로 UL 486A 시험을 마친 장간(long barrel)형 압착단자여야 한다. 95㎟ 이상 단자는 구멍이 2개 이상의 형식이어야 한다.

6.11.16 계약상대자가 제어회로, 보조전력회로 및 경보회로를 공급할 때에는 배선을 완료하여야 한다. 모든 전선은 후강 전선관 또는 발주자의 승인을 받은 재질의 전선관에 넣어 배선해야 한다. 단, 전동기 및 가요성이 요구되는 계기류의 연결용 전선으로 사용되는 내후성 가요성 철선 외장 케이블(Armored Cable)은 제외한다.

확 인
이인용

6.11.17 열전대(Thermocouple) 또는 저항 온도 감지기(RTD)를 제어함 내의 단자대에 연결할 때에는 금속제 전선로나 후강 전선관 또는 플리카 튜브(Plica Tube)를 사용하여 배선한다.

6.12 조광식 경보설비 (Annunciator)

6.12.1 제어함에는 조광식 경보설비를 설치하여 변압기의 이상상태를 표시하여야 한다.

6.12.2 각 경보회로는 단자대까지 배선하며 전기적으로 분리된 접점들을 갖추어야 한다. 각 접점은 외부전선이 원방 경보 표시기 또는 자료 기록장치에 접속하기 쉽도록 단자대에 조합하여 결선하여야 한다.

6.12.3 경보 표시기는 옥외형으로 열이 최대로 발생할 수 있는 조건 또는 경보창에 모든 불이 켜져 있는 상태에서 연속 운전을 할 수 있어야 한다.

6.12.4 경보표시기는 최소한 아래 표 5.의 상태를 표시하여야 한다.

표 5. 경보 표시 종류

번호	경보표시	비고
1	유면 저하	
2	유속도 저하	
3	절연유 온도 높음	
4	권선 온도 높음	
5	권선 온도 매우 높음	
6	방압 장치 동작	
7	충격 압력 계전기 동작	
8	부흐홀츠 계전기 동작	
9	냉각장치용 전원 자동절체 (정상전원 ⇄ 후비전원)	
10	냉각장치용 전원 저전압 (정상전원 및 후비전원)	
11	냉각장치용 전동기 고장	
12	직류 제어 전원 저전압	
13	원방 신호에 의한 냉각기 1단계 기동 실패	
14	고압선로 부싱 오일 압력계전기 동작 : - 1단계 : 경보 - 2단계 : 경보 - 3단계 : 트립	
15	예비 경보창 (최소 2개)	

(주) : 계약상대자는 경보 및 트립 정정치를 경보 표시 배선도에 기재하여야 한다.

확 인
김인용

6.12.5 경보설비는 반도체 소자와 플러그-인 모듈(Plug-in Module)을 사용한 것 또는 발주자의 승인을 받은 것을 설치하여야 한다.

6.12.6 모든 경보점(Alarm Points)의 동작은 ISA-S18.1 Sequence M의 순서를 따른다.

6.12.7 경보설비에는 누름단추가 구비되어 경보 표시의 점멸 및 계통의 시험을 할 수 있어야 하며, 운전원이 경보 내용을 알 수 있어야 한다.

6.12.8 조광식 경보설비용 Lamp는 Dual Type의 LED Lamp를 적용하여야 한다.

6.13 부속 장치

변압기는 다음의 부속품 및 보조장치를 모두 갖추어 한 유닛으로서 완전한 기능을 발휘할 수 있어야 한다.

6.13.1 변압기 탱크 내부의 절연유를 배유할 수 있는 배유 밸브를 적절한 위치에 설치하여 절연유를 완전히 배유할 수 있도록 하며, 절연유 채취 장치를 겸한다. 절연유 채취 밸브는 변압기 탱크의 중간부위에도 달아야 한다.

6.13.2 변압기의 탱크 상부에 밸브(Upper Filter Press Valve)를 설치하여 절연유 여과장치와 연결을 한다.

6.13.3 변압기에 설치되는 충격압력 계전기(Sudden Pressure Relay)와 부흐홀츠 계전기(Buchholz Relay)는 전기적으로 분리된 접점들을 구비하여야 하고 외부 결선용 단자대까지 배선한다.

6.13.4 변압기의 탱크 상부에 DC 125V 정격의 상시개방 경보접점, 트립 표시기 및 자동 복귀 기능을 갖춘 방압장치를 설치한다.

6.13.5 변압기에는 0℃에서 100Ω인 백금저항 온도 감지기를 고압 또는 저압 권선의 각 상별 온도상승이 가장 큰 부위에 설치하여야 하고, 변환기(Transduce)를 통해 출력 4~20mA로 제공하여야 한다.

6.13.6 변압기 탱크 내부의 절연유 상부에 0℃에서 100Ω인 백금저항 온도 감지기를 설치하여 절연유의 온도를 감지한다. 변환기(Transduce)를 통해 출력 4~20mA로 제공하여야 한다.

6.13.7 2개의 접지단자를 보조 변압기 하부 또는 하부 근처 탱크 벽에 대각 위치로 용접하여 설치하여야 하며, IEEE Std C57.12.10 기준을 따른다.

6.13.8 변압기에 저유면 경보접점을 갖춘 정격전압 DC 125V의 다이얼형 유면계를 설치한다. 저유면계의 경보회로는 유면이 헤더 입구(Inlet Header) 아래로 저하되기 전에 동작되도록 설정하여야 한다.

확 인
이인용

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

6.13.9 변압기 탱크에는 철제 사다리를 설치하여 부속장치에 지장을 받지 않고 변압기 외함 위에 올라갈 수 있도록 하며, 사다리 아랫부분에 위험 표지판을 설치하여야 한다.

6.13.10 변압기의 유온 지시계는 다이얼형 지시계로 지시범위는 0℃~120℃를 포함해야 하며, 고온 경보용 상시개방(Normally Opened) 접점을 내장한 것이어야 한다.

6.13.11 변압기의 권선온도 지시계는 다이얼형 지시계로 지시범위는 0℃~160℃를 포함해야 하며, 고온 경보와 트립용 상시개방(Normally Opened) 접점을 내장한 것이어야 한다.

6.13.12 변압기의 탭 절환기는 기계적 연결장치를 탱크 밖으로 뽑고 핸들을 달아서 기초위에 서서 조작할 수 있도록 한다. 또한, 각 탭 위치에 잠금장치를 설치한다.
탭 절환 접점기구는 보수작업시 변압기 탱크를 해체하지 않도록 하며, IEEE 표준에 따라 탭 절환 위치 지시판의 위치 표시등 및 기타 사항을 설계한다.

6.13.13 변압기의 모든 지시계는 기초 위에 서서 읽을 수 있는 위치에 설치되어야 한다.

6.13.14 계전기, 방압장치, 유면계, 온도 지시계 등은 별도의 외함을 설치하여 우수로부터 보호되어야 한다. 외함은 경첩문과 장금장치를 구비하고 전면에 유리창을 부착하여 문을 열지 않고 계기를 볼 수 있도록 한다.

6.13.15 변압기유와 접촉되는 가스켓은 니트릴 고무 또는 이와 동등 이상의 발주자의 승인을 받은 재질을 사용한다. 코르크나 코프렌 가스켓은 사용할 수 없다.

6.13.16 절연유 흐름을 표시하기 위한 유류 지시 계기(Oil Flow Indicator)는 냉각기 아래 절연유 배관 중에 설치하여야 하며, 지상에서 관찰이 가능하여야 한다. 각 지시계는 2개의 경보 접점을 가져야 하며, 한 개는 정상상태에서 열려있다가 절연유 흐름이 중단되었을 때 닫히는 접점이고 다른 하나는 정상 상태에서 닫혀있다가 절연유 흐름이 중단되었을 때 열리는 접점이다. 각 펌프가 동작되지 않으면 고장상태를 표시할 수 있도록 경보 접점으로 회로를 구성하여야 하며, 변압기 기동시 오동작 하지 않도록 필요한 제어장치를 추가하여야 한다.

6.13.17 변압기 Gas Collecting Pipe의 재질은 SS400 이어야 한다.

6.13.18 선로와의 접속부에 사용하는 볼트 및 너트는 고장력, 비자성체이어야 한다.

6.13.19 충격압력계전기(Sudden Pressure Relay)와 유온지시계 및 권선온도지시계는 오동작에 대한 신뢰도 향상을 위해 3개를 설치 3중화하여 2 out of 3 Logic 구성으로 3개 중 2개가 동시 동작시 Trip 출력신호가 발생토록 구성해야 한다.

확 인
김민용

6.14 제어함

6.14.1 제어함에는 변압기에 직접 부착되는 것을 제외한 모든 보조장치와 단자대를 내장한다.

6.14.2 제어함의 모든 외함은 NEMA Type 4X(IEC IP 54)로 하며, 제어반 문틀 홈에 물이 고여 얼어붙지 않도록 설계한다. 문짝의 가스켓은 홈을 만들어 설치하며, 외기로부터 보호하기 위해 차폐되도록 한다.

6.14.3 제어함은 변압기 기초 위에 서서 조작할 수 있는 높이에 설치하며, 이중문 구조여야 한다.

6.14.4 제어함에는 유리창을 부착하여 설치된 지시계를 문을 열지 않고 압력계등과 같은 지시계기를 볼 수 있도록 한다. 또한, 경첩문을 구비하고 잠금장치를 구비하며 열림 고정장치를 설치하여 열려있을 때 바람이나 외부충격으로 닫히지 않도록 해야 한다. 보조 판넬은 경첩문을 구비하여야 하며, 시험, 조정 및 유지 보수를 위해 제어기기, 계전기 및 관련 단자에 접근이 쉬운 구조로 설계 및 제작되어야 한다.

6.14.5 제어회로에는 외부 보호계통의 계전기 동작 시 냉각계통을 자동 트립시키기 위한 접점을 결선하기 위한 단자가 있어야 한다.

6.14.6 기타 조작함은 변압기 기초 위에 서서 조작할 수 있는 높이에 설치하며, 조작함의 조작 및 감시부분의 지상고는 1800㎜를 초과하지 않아야 한다.

6.14.7 변압기의 모든 제어함과 단자함에는 접근이 쉬운 위치에 온도조절 장치에 의해 동작되는 방습 가열기를 설치하여야 한다. 방습 가열기의 정격은 AC 240V이고, AC 220V를 사용전압으로 한다. 방습 가열기가 운전요원이 접촉할 수 있는 곳에 설치될 경우 보호망을 씌워야 한다. 방습 가열기의 각 회로마다 주 보호 장치와 보호협조를 이루는 퓨즈를 삽입하며, 수동과 자동 온도 조절 장치에 의해 동작되는 선택 스위치를 설치하여야 한다.

6.14.8 제어함에는 내부조명 및 단상 AC 220V, 20A, 2구 콘센트를 설치하여야 한다.

6.14.9 제어함에는 가스분석설비 및 SF_6가스감시설비에 필요한 전원을 공급할 수 있도록 내부회로를 구성하고 단자대를 설치하여야 한다.

6.15 명 판

6.15.1 변압기에는 IEEE Std C57.12.00에 맞게 내용을 기입한 스테인리스강판 재질의 명판을 부착한다. 또한, 2종의 온도 정격(55℃/65℃)와 각 탭에서의 정격용량과 정격전류가 기재되어야 한다.

6.15.2 제어함 내의 각 제어 기기, 중성점용 피뢰기, 접지단로기, 중성점 접지 저항기 등에도 명판을 부착한다.

6.15.3 제어함 내의 각 제어 기기, 중성점용 피뢰기, 접지단로기 등 에도 명판을 부착한다.

확 인
김한용

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

6.16 신뢰성

6.16.1 계약상대자는 기기의 고장을 배제 또는 예방하기 위한 설계상의 요점을 확인하여야 하며, 특히 기존 신평택복합 #2GT 주변압기 유중가스 기준초과 발생관련 동일 현상 재발방지를 위한 조치를 설계에 충분히 반영하여야 한다.(기존 변압기 대비 안전율 상향, 철심 접지동판부 면적 확장 등 구체적 개선계획 수립 후 발주자와 협의하여 반영한다.) 또한, 발주자가 요청하여 진행하였던 기존 변압기 개선사항인 냉각장치 운영방식 변경, 기계적 보호장치 로직 수정(부흐홀쯔 2nd 단독 Trip ⇨ 방압장치 and 부흐홀쯔 2nd Trip)에 대해 납품시 반영하여야 한다.

6.16.2 계약상대자는 제작한 주변압기가 신평택 및 평택2복합 발전소 Site 설치시 성능에 문제가 없고 호환가능토록 주변압기 및 고·저압부 접속설비를 제작·납품하여야 한다.

6.16.3 신뢰성 향상 대책

(1) 철심 접지 동판 사이즈를 기존보다 증가시켜야 한다.

(2) 철심 접지 부싱을 개별 인출해야 한다.

(3) 철심 클램프 간 절연물 자재를 PB에서 노맥스+PB로 변경하여야 한다.

(4) 철심-클램프 조립시 높은 전계에 영향을 받는 체결용 볼트에 쉴드캡을 부착하여야 한다.

(5) 냉각 장치 운영방식 및 기계적 보호 장치에 대한 회로 수정이 되어야 한다.
(현재: 온도에 따른 3개 그룹 운전 ⇨ 온도에 따른 개별 그룹 운전)
(현재: 부흐홀쯔 2nd 단독 Trip ⇨ 방압장치 and 부흐홀쯔 2nd Trip)

(6) 기존 신평택 및 평택2복합 발전소 Site 납품변압기보다 무부하손이 감소하도록 설계에 반영(안전율 증대)하여야 한다.

(7) 설계범위는 변압기 외함 크기 증대 및 설치 공간 등 현장여건을 고려, 발주자와 협의 후 반영하여야 한다.

6.16.4 모든 공급 기자재는 기 설치된 변압기 및 제작 변압기와 호환이 되어야 한다.

6.17 특수 사항

6.17.1 고압 중성점 결선

(1) 고압권선의 각 상은 변압기 내부에서 결선하여 중성점을 형성하고 고압중성점 부싱을 통하여 인출할 수 있어야 한다.

(2) 변압기의 고압중성점은 비접지 또는 직접 접지하여 운전하며, 접지용 단로기를 설치하여야 한다. 또한, 접지용 단로기는 3상 480V 전원의 전동기 구동형으로, 현장 조작 및 원격 조작이 가능하여야 하며, 현장 조작 스위치는 열쇠 조작형으로 제작되어야 한다.

확 인
이진용

11161383

(3) 계약상대자는 접지용 단로기 개방 상태의 고압중성점 비접지 운전 시 피뢰기 (Metal Oxide Gapless Type Surge Arrester)와 방전계수기를 공급하여 개폐 및 유도 뇌써어지로부터 중성점을 보호해야 한다.

(4) 고압권선의 중성점 접지용 단로기는 중성점 보호용 피뢰기의 특성과 절연협조를 이루어 비접지 운전시 단로기를 보호해야 한다.

(5) 고압 중성점 접지설비는 해안지역의 옥외에서 운전 시 심한 염분에도 이상 없이 동작해야 한다. 계약상대자는 고압 중성점 접지용 연결 자재, 지지 구조물 및 변압기 본체와 분리하여 별도로 설치되는 용융 아연 도금 처리된 지지대를 공급하여야 한다.

6.17.2 변압기 폭발방지 시스템

(1) 주변압기는 각각 변압기 내부에서 전기적 아크가 발생 할 경우, 탱크 내부의 압력이 상승하는 것을 방지하는 장치를 갖추어야 하며, 상태감시를 위한 자립형 제어반을 공급하여 폭발방지 시스템의 감시 및 전기설비 감시제어반으로 경보 신호를 전송할 수 있어야 한다.

(2) 변압기 폭발방지시스템은 급속 압력 저감장치를 갖추어야 하며 변압기 탱크, NLTC, 오일 붓싱등과 같은 오일이 포함된 설비의 폭발 및 화재를 방지할 수 있도록 구성되어야 한다.

(3) 시스템은 압력저감을 위하여 별도의 전기적 조작장치를 사용하지 않고 물리적 동작에 의해 즉각 동작하도록 구성되어야 하며, 만약 시스템의 전원공급이 중단된 경우에도 압력 저감기능이 동작하여야 한다.

(4) 탱크내부의 폭발성 압력이 저감될 때 계속해서 화재가 발생하지 않도록 각각의 탱크에 불활성 가스를 자동으로 주입하는 기능을 갖추어야 하며, 불활성 가스의 주입 역시 전원공급에 영향을 받지 않도록 설계되어야 한다.

(5) 압력 저감 장치에 의해 탱크 내부의 압력이 감소할 때 폭발성 가스에 의해 화재가 발생하지 않도록 계속해서 탱크에 불활성 가스를 자동으로 주입하는 기능을 갖추어야 하며, 불활성 가스의 주입은 폭발방지 시스템과 전기설비 감시 제어반 신호에 의한 로직으로 동작하여야 한다.

(6) 변압기 폭발방지시스템은 최소한 다음의 요건을 만족하여야 한다.

1) 감압장치

감압장치는 변압기 내부 단락시에 변압기의 폭발을 방지하는 기능을 하여야 하며, 감압장치는 수 ms 이내에 변압기 내부에서 발생한 압력을 해소하여야 한다.

확 인

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

2) 불활성 가스 주입장치

변압기 단락사고 발생 후 변압기가 개방될 때 폭발성 가스가 공기 중의 산소와 접촉하여 발생되는 로켓 발사효과를 방지하기 위하여 불활성가스를 주입하는 장치를 갖추어야 한다. 불활성 가스 주입장치는 질소가스를 자동 또는 수동으로 탱크내부에 45분간 주입할 수 있어야 한다.

3) 오일-가스 분리탱크

감압된 오일과 폭발성 가연성 가스를 수집하고, 가스에서 오일을 분리하도록 분리탱크를 갖추어야 한다.

4) 폭발성 가스 배출 배관

변압기 내부 사고시 발생한 폭발성 가스를 발전소 옥외 지역으로 배출하는 배관을 갖추어야 한다. 공급자는 현장실사 후 안전하고 격리된 장소로 배출할 수 있는 구조로서 설계 및 설치하여야 한다.

5) 공급자는 변압기 탱크의 압력을 상승시키는 오일 기화 메커니즘을 분석 및 계산할 수 있어야 한다.

6) 변압기 폭발방지시스템과 관련된 배관, 케이블 및 전선관을 포함한 모든 관련 부속 설비가 함께 공급되어야 한다.

6.17.3 예비 변압기 호환성

(1) 본 규격서에 의거 제작한 변압기 및 부속설비는 신평택 및 평택 2복합 모두 호환이 되어야 하며, 성능 및 품질에 이상이 없게 제작·납품 하여야 한다.

(2) 신평택 및 평택 2복합발전설비와 호환을 위하여 변압기와 변압기 외부에 연결되는 부속장비들의 변경 및 개조는 반드시 사전 현장조사를 시행하여 호환 여부를 파악하여야 한다. 또한 호환성 검토서를 제출하여 발주자 및 서부발전의 승인을 받아야 한다.

(3) 계약상대자는 실제 변경 및 개조되는 범위가 사전 협의된 사항과 다를 시 반드시 발주자 및 서부발전과 협의하여 진행되어야 한다.

(4) 호환성 검토서 등 설계사항이 발주자 및 서부발전의 승인을 완료 하였어도 각 Site에 설치 및 운영이 불가능할 시 이에 해당하는 개조비용은 전액 계약상대자가 부담한다.

(5) 계약상대자는 본 규격서에 의거 납품한 주변압기 및 부속설비를 신평택 및 평택2복합 Site에 교체 설치 시 구체적 설치방법, 인원 및 장비 투입 등 공정 전반에 대한 세부계획서를 제출하여야 한다.

확 인
기찬용

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

7. 설계 자료 I (신평택)

No	DESCRIPTION	UNIT	DATA
7.1	형식		3상 2권선
7.2	주파수	Hz	60
7.3	정격용량 (OFAF, 55/65℃)	MVA	330/370
7.4	냉각방식		송유풍냉식(OFAF)
7.5	저항법에 의한 권선 온도상승허용한도	℃	55/65
7.6	임피던스, 370MVA 기준	%	15.75
7.7	극성		감극성
7.8	위상관계		고압이 저압보다30° 앞섬(YNd1)
			고압/저압
7.9	권선의 정격전압	kV	345/19
7.10	발전기 공칭전압	kV	None/20
7.11	변압기 결선		성형/삼각
7.12	권선의 뇌임펄스 내전압, 1.2/50㎲, 파고치		
	(1) 전 파	kV	1050/150
	(2) 재단파	kV	1155/165
7.13	중성점의 뇌임펄스 내전압, 1.2/50㎲, 파고치		
	(1) 전 파	kV	450/None
	(2) 재단파	kV	520/None
7.14	개폐 임펄스 내전압, 250/2500㎲, 파고치		
	(1) 권 선	kV	870/None
	(2) 중성점	kV	375/None
7.15	상용주파 내전압, 1분, 실효치		
	(1) 권 선	kV	460/50
	(2) 중성점	kV	185/None
7.16	무부하 탭 절환기 (전부하탭)		
	(1) 정격전압보다 높은 탭수		2/None
	정격전압보다 높은 %전압		+2.5, +5/None
	(2) 정격전압보다 낮은 탭수		2/None
	정격전압보다 낮은 %전압		-2.5, -5/None
7.17	선로측 붓싱		
	(1) 정격전압	kV	362/25
	(2) 전파 뇌임펄스 내전압, 1.2/50μs	kV	1320/150
	(3) 재단파 뇌임펄스 내전압, 3μs	kV	1500/175
	(4) 상용주파 내전압, 실효치, 건조 1분	kV	575/60
	(5) 최소 섬락시간	μs	3/3

확 인
기천용

11161383

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

No	DESCRIPTION	UNIT	DATA
			고압/저압
7.18	중성점 붓싱		
	(1) 정격전압	kV	123/None
	(2) 전파 뇌임펄스 내전압, 1.2/50 μs, 파고치	kV	550/None
	(3) 재단파 뇌임펄스 내전압, 3 μs,파고치	kV	632/None
	(4) 개폐 임펄스 내전압, 250/2500 μs,파고치	kV	-None
	(5) 상용주파 내전압,실효치		
	(a) 건조 1분	kV	260/None
	(b) 주수 10초	kV	260/None
7.19	선로측 붓싱변류기		
	(1) 붓싱당 1개 (계전기용)		[1200/5]/[15000/5]
	오차 및 부담		[C800]/[C800]
	(2) 붓싱당 1개 (계기용)		[1200/5]/None
	오차 및 부담		[0.3B-1.8]
7.20	중성점 붓싱 변류기 (다중비형, IEEE Std C57.13)		
	(1) 붓싱당 1개		[1200/5]/None
	오차 및 부담		[C800]/None
	(2) 붓싱당 1개		[4000/5]/None
	오차 및 부담		[C800]/None
7.21	최대 허용 소음 기준	dB	84
7.22	부분 방전레벨 허용치	μV	100
7.23	고압 중성점 보호용 피뢰기		
	(1) 정격전압	kV	108
	(2) 공칭 방전 전류	kA	10
	(3) 최대 제한 전압,8/20 μs,kV.파고치	kV	363
	(4) 뇌임펄스 내전압, 1.2/50 μs, 파고치	kV	550
	(5) 고압 중성점 접지 단로기 정격전압	kV	123
7.24	효율		
	(1) 65℃ 용량 기준에서 100 % 부하로 운전시		99.5% 이상
	(2) 55℃ 용량 기준에서 100 % 부하로 운전시		99.6% 이상

확 인
김선용

11161383

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

8. 설계 자료 II (2복합)

No	DESCRIPTION	UNIT	DATA
8.1	형식		3상 2권선
8.2	주파수	Hz	60
8.3	정격용량 (OFAF, 55/65℃)	MVA	330/370
8.4	냉각방식		송유풍냉식(OFAF)
8.5	저항법에 의한 권선 온도상승허용한도	℃	55/65
8.6	임피던스, 370MVA 기준	%	15.75
8.7	극성		감극성
8.8	위상관계		고압이 저압보다30° 앞섬(YNd1)
			고압/저압
8.9	권선의 정격전압	kV	345/19
8.10	발전기 공칭전압	kV	None/20
8.11	변압기 결선		성형/삼각
8.12	권선의 뇌임펄스 내전압, 1.2/50μs, 파고치		
	(1) 전 파	kV	1050/150
	(2) 재단파	kV	1155/165
8.13	중성점의 뇌임펄스 내전압, 1.2/50μs, 파고치		
	(1) 전 파	kV	450/None
	(2) 재단파	kV	520/None
8.14	개폐 임펄스 내전압, 250/2500μs, 파고치		
	(1) 권 선	kV	870/None
	(2) 중성점	kV	375/None
8.15	상용주파 내전압, 1분, 실효치		
	(1) 권 선	kV	460/50
	(2) 중성점	kV	185/None
8.16	무부하 탭 절환기 (전부하탭)		
	(1) 정격전압보다 높은 탭수		2/None
	정격전압보다 높은 %전압		+2.5, +5/None
	(2) 정격전압보다 낮은 탭수		2/None
	정격전압보다 낮은 %전압		-2.5, -5/None
8.17	선로측 붓싱		
	(1) 정격전압	kV	362/25
	(2) 전파 뇌임펄스 내전압, 1.2/50μs	kV	1320/150
	(3) 재단파 뇌임펄스 내전압, 3μs	kV	1500/175
	(4) 상용주파 내전압, 실효치, 건조 1분	kV	575/60
	(5) 최소 섬락시간	μs	3/3

확 인
김천용

11161383

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

No	DESCRIPTION	UNIT	DATA
			고압/저압
8.18	중성점 붓싱		
	(1) 정격전압	kV	123/None
	(2) 전파 뇌임펄스 내전압, 1.2/50μs, 파고치	kV	550/None
	(3) 재단파 뇌임펄스 내전압, 3μs,파고치	kV	632/None
	(4) 개폐 임펄스 내전압, 250/2500μs,파고치	kV	-None
	(5) 상용주파 내전압,실효치		
	(a) 건조 1분	kV	260/None
	(b) 주수 10초	kV	260/None
8.19	선로측 붓싱변류기		
	(1) 붓싱당 1개 (계전기용)		[2000/5]/[15000/5]
	오차 및 부담		[C800]/[C800]
	(2) 붓싱당 1개 (계기용)		[2000/5]/None
	오차 및 부담		[0.3B-1.8]/None
8.20	중성점 붓싱 변류기 (다중비형, IEEE Std C57.13)		
	(1) 붓싱당 1개		[1200/5]/None
	오차 및 부담		[C800]/None
	(2) 붓싱당 1개		[4000/5]/None
	오차 및 부담		[C800]/None
8.21	최대 허용 소음 기준	dB	84
8.22	부분 방전레벨 허용치	μV	100
8.23	고압 중성점 보호용 피뢰기		
	(1) 정격전압	kV	108
	(2) 공칭 방전 전류	kA	10
	(3) 최대 제한 전압,8/20μs,kV.파고치	kV	363
	(4) 뇌임펄스 내전압, 1.2/50μs, 파고치	kV	550
	(5) 고압 중성점 접지 단로기 정격전압	kV	123
8.24	효율		
	(1) 65℃ 용량 기준에서 100 % 부하로 운전시		99.5% 이상
	(2) 55℃ 용량 기준에서 100 % 부하로 운전시		99.6% 이상

확 인
하신용

11161383

9. 도장

9.1 변압기 각 부의 도장체계는 표 6.에 의한다.

표 6. 도 장 체 계

구 분 / 항 목		탱 크		제어반 및 조작함		냉각기
		외 부	내 부	외 부	내 부	외 부
표면 처리		SSPC SP-10	SSPC SP-10	SSPC SP-8	SSPC SP-8	SSPC SP-10
하도	도료 종류	무기징크계	폴리우레탄	폴리에스테르	폴리에스테르	무기징크계
	두 께	70 ㎛	40 ㎛	80 ㎛	80 ㎛	70 ㎛
	색 상	5Y 7/1	5Y 7/1	5Y 7/1	5Y 7/1	5Y 7/1
중도	도료 종류	에폭시계	해당 없음	해당 없음	해당 없음	에폭시계
	두 께	50 ㎛				50 ㎛
	색 상					
상도	도료 종류	아크릴 우레탄	아크릴 우레탄	폴리에스테르	해당 없음	아크릴 우레탄
	두 께	40 ㎛	40 ㎛	80 ㎛		40 ㎛
	색 상	5Y 7/		5Y 7/		5Y 7/
총 두 께		160 ㎛	80 ㎛	160 ㎛	80 ㎛	160 ㎛

9.2 변압기 외부 도장색은 추후 발주자와 협의하여 결정한다.

9.3 방청도료와 마감도료는 동일 회사의 제품을 사용한다.

9.4 변압기는 조립 설치 후 최종으로 재도장을 실시하여야 한다.

9.5 계약상대자는 50ℓ의 보수용 페인트를 공급하여야 한다.

9.6 계약상대자는 표준도장 절차를 발주자의 양식에 따라 제출하여 승인을 받아야 한다.

10. 현장보관설치

10.1 일반 사항

10.1.1 계약상대자는 품질보증 요건에 따라 주변압기 및 부속품을 설치한다. 또한 숙달된 기능을 가진 기술자로써 사전 교육 및 훈련을 받은 자가 작업하도록 한다.

10.1.2 설치작업의 완료 시점은 현장 시험을 성공적으로 끝마쳤을 때로 한다. 계약 상대자는 변압기 및 예비품의 설치와 현장시험을 위한 모든 자재를 공급, 설치하여야 한다. 설치작업이 완료되면 계약상대자는 설치를 위해 필요했던 기초 볼트, 지지물, 브라켓 등을 제거하고 원래의 상태로 정리해야 한다.

10.1.3 설치공사는 발주자가 정한 일정에 따라 수행되며 변경될 수 있다.

확 인

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

10.2 역무 조건 / 요구

10.2.1 계약상대자는 발전소 역무를 위한 안전 규정 및 전문적 관행을 준수하여 공급 범위 내의 모든 기자재, 케이블 및 전선관을 설치하며, 발전소 역무를 위한 안전과 전문적 관행을 준수하여 설치공사를 수행한다.

10.2.2 특별한 절차, 권고사항 및 불일치 사항 등이 있을 경우, 계약상대자는 기기를 설치하기 전에 발주자에 통보한다.

10.2.3 계약상대자는 해당 기기가 설치되고 소자되고 접지된 다음 전기적 배선 및 결선을 시행하여야 한다.

10.2.4 계약상대자는 현장 설치 및 시험에 필요한 기기의 동작 시 발주자와 협조하여야 하며, 기기운전 정지의 횟수와 기간이 최소가 되도록 설치작업을 수행한다. 가압된 기기 가까이에서 작업을 할 경우, 계약상대자는 적절한 보호 및 예방책을 마련한 후 작업을 수행하여야 한다.

10.2.5 계약상대자는 발전소의 일부가 가동되고 있을 때 가동 중인 기기 또는 운전원에 방해되지 않도록 조치를 취한 후 작업을 수행하여야 한다.

10.2.6 계약상대자는 케이블, 전선관, 누름단추 분전반 및 기타 전기기기의 설치 전•후에 간섭 등이 발생할 경우 발주자의 지시에 따라 이들을 다시 배치해야 한다.

10.2.7 계약상대자는 어떠한 경우라도 기기에 전기를 가압 시 발주자의 승인을 받아야 한다.

10.2.8 계약상대자는 경고 및 보호 장치를 임시개구부, 맨홀, 그레이팅의 개방부분, 노출된 고전압기기 또는 기타 위험지역주위에 설치하고 유지 관리해야 한다.

10.2.9 계약상대자는 본 기술규격서에 의하여 수행되는 모든 연결작업 및 설치작업 일체에 책임을 갖는다.

10.3 현장작업

10.3.1 계약상대자는 발주자의 감독아래 전력용 변압기의 조립 및 설치를 수행하여야 한다.

10.3.2 계약상대자는 평탄하게 정렬된 콘크리트 기초 위에 모든 구성품들을 완전히 조립하여 변압기를 설치하여야 하고, 외부 결선을 위한 준비를 완료하여야 한다.

10.3.3 계약상대자는 탱크로부터 내부가스를 배기시켜야 하며, 냉각기를 청소하고 변압기 내의 불활성가스를 배출시킨 후 절연유를 주입하여야 한다.

10.3.4 계약상대자는 고압, 저압, 중성점 붓싱 및 붓싱 변류기 등을 설치하여야 한다. 붓싱의 설치 전에 금간 곳, 흠 혹은 페인트나 먼지 등을 검사하여, 취급 설명서에 따라 붓싱을 청소하고, 붓싱이 금간 곳이나 흠이 있을 경우 발주자에게 보고한다.

확 인
가현용

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

10.3.5 계약상대자는 오일 냉각장치, 오일 파이프, 제어반, 냉각기 등의 상호연결 및 모든 내부배선을 하여야 한다.

10.3.6 계약상대자는 모터가동 오일펌프를 설치하여야 한다.

10.3.7 계약상대자는 절연유 충전시 변압기에 절연유를 보충하는데 필요한 모든 조치를 취급 설명서에 따라 수행하여야 한다. 절연유 보충은 다음과 같이 수행한다.

1) 계약상대자는 절연유 절연내력 시험, 미세한 여과기로 절연유 필터링, 최소 80℃까지의 오일 가열, 진공처리로 가스제거 기능을 수행하기 위하여 변압기에 절연유를 충전하는데 필요한 취급 및 시험 설비를 공급하여야 한다.
2) 변압기 진공 펌프는 1mmHg(Abs.) 진공을 유지해야 한다.
3) 절연유 주입작업은 한번의 연속 작업으로 수행되어야 하며, 주입 작업 중에도 발주자는 주기적으로 절연유를 시험하며, 허용될 만한 절연내력은 계약상대자의 추천을 따른다.
4) 계약상대자는 변압기 권선이나 절연유에서 습기가 검출되었을 경우 발주자의 감독 아래 건조작업을 절차에 따라 진행한다. 건조작업은 발주자가 절연유의 품질에 대하여 만족할 때까지 계속하여야 하며, 이 작업의 절차는 절연유를 절연유 처리기를 통하여 순환시키고, 절연유 처리기는 변압기 탱크를 진공 유지시키면서 절연유를 여과, 가열, 가스를 제거한다.

10.4 발주자 제공사항

발주자는 계약에 따라 공급되는 기자재의 설치와 관련하여 공사에 직접적으로 소요되는 공사용 동력 및 조명용 전력(단, 계약상대자 현장사무소 및 숙소 등의 전기요금은 계약상대자가 부담), 공사용수 및 시운전 전력, 현장 내의 발주자 구내전화시설 (전화선로 및 전화기 제외)이용, 기타 역무 수행상 필요하여 발주자와 계약상대자간 합의된 사항 등을 계약상대자에게 제공한다.

10.5 착공, 시공 및 준공

10.5.1 계약상대자는 발주자에게 착공계를 기자재 납품 1개월 전까지 제출하여야 하며, 계약서의 내용대로 업무를 착수하여야 한다. 또한, 계약상대자는 사전 준비를 하여 기자재가 현장에 도착하면 바로 작업에 착수할 수 있도록 하여야 한다.

10.5.2 계약상대자는 발주자에게 계약된 모든 역무를 완료한 후 준공검사요청서를 제출하여야 하며, 검사결과 불합격 판정을 받으면 지체상금을 부과할 수 있다. 불합격 판정시 계약상대자는 계약요구 사항에 맞게 수정 및 보완하여 발주자에게 재검사 요청을 하여야 한다.

확 인
김천용

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

11. 안전관리

11.1 안전관리 일반사항

(1) 안전교육

○ 계약상대자는 산업안전보건법에 규정한 제반사항을 준수하고, 종업원에 대한 안전교육을 실시하고 안전대책을 세워야 하며, 교육일지(TBM 및 JSA 등)를 제출하여야 하며, 작업중 발생된 사고로 물적, 인적 손해가 있을 때 이를 보상해야 하며, 모든 책임은 계약 상대자가 진다.

○ 계약상대자는 현장에 투입되는 모든 인원에 대하여 한국서부발전(주) 평택발전본부의 안전체험장 교육을 이수 하여야 한다.

(2) 작업자 보건관리

계약상대자는 당사 사업장 현장에 종사하는 작업자에 대해 지정된 의료기관에 건강 진단을 실시하여 질병자의 근로를 제한시켜야 하며 작업 전 근로자 개인별 건강체크를 시행하고 발주자에 승인을 받은 후 작업하여야 한다.

(3) 안전보호구

○ 계약상대자는 인증을 받은 안전보호구를 작업자에게 지급해야 하며 작업자는 이를 착용해야 한다.

○ 콘크리트 천공 작업 등 분진 비산 작업시에는 특급 안면부 여과식 방진마스크를 착용하는 등의 개인 보호구를 지급하고 안전하게 작업하여야 한다.

(4) 자료제공 의무

발주자는 공사와 관련한 설비의 안전성 확인을 위하여 제원, 중량, 강도, 재질 등에 관한 자료 요구시 특별한 이유가 없는 한 자료를 제공해야 하며, 산업안전보건법에 따라 안전·보건상 유해하거나 위험한 작업을 도급하는 경우 해당작업에 대한 안전보건정보(유해·위험성·작업시 주의사항 등)를 제공하여야 한다.

(5) 관련법규 및 당사 규정 준수

본 규격서에 명시되지 않는 안전관련 사항은 관련 법규와 당사의 안전작업 규정을 따르며, 이를 위한 적절한 조치절차를 수립 시행하여야 한다.

(6) 기타사항

○ 산업안전보건법 및 고용노동부 고시에 따른 유해·위험 작업에 해당하는 경우, 해당작업자 및 장비 등의 자격 사항, 면허 사항 및 기능 충족 여부를 발주자에게 사전에 제출하여 승인 후 작업하여야 한다.

○ 자재 소운반 등의 인력작업은 2인 1조 작업을 원칙으로하며, 근속기간 6개월 미만은 현장에서 단독 작업을 할 수 없다.

확 인
(서명)

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

○ 계약상대자는 종업원에 대한 모든 문제의 민, 형사상 책임을 진다.

○ 계약상대자는 공사와 관련하여 신평택발전(주) 안전 및 보안 등의 절차에 따라야 하며, 이에 소요되는 비용은 계약 상대자 부담으로 한다.

○ 현장에서 화기를 이용한 용접등의 작업을 시행하기 전 용접기술자는 공인기술자격시험에 합격한 유자격자로 해야 하며, 관련 작업 전 안전관리계획을 수립해야 한다.

11.2 현장안전관리

(1) 안전관리계획서 작성

계약상대자는 공사 착공전 안전관리계획서를 작성 제출하여 안전담당부서에 승인을 받은 후 당해 역무를 수행하여야 하고, 안전관리계획서 작성시 당사 안전보건매뉴얼 및 산업안전보건법, 고용노동부 고시, KOSHA Guide에서 명시하는 안전관리규정을 참고하여 작성해야 하며, 안전관리계획서에는 작업에 대한 위험성평가 항목이 포함되어야 하며 발주사가 위험성평가 결과점검 후 보완 조치요구를 할 경우 이에 적극 협조하여야 한다. 위험성평가 기법은 KRAS, JSA등을 활용한다. 또한 계약상대자는 승인된 안전관리계획서에 따라 현장안전관리활동을 시행하고 안전사고 및 재해발생이 없도록 한다.

(2) 현장안전관리책임자 선임

계약상대자는 현장안전관리책임자를 선임하여 공사현장에 상주시켜야 하며, 현장안전관리책임자는 현장 및 작업자의 안전관련 규정 준수여부를 확인하고 미흡한 사항은 즉시 시정조치하고 작업을 수행하여야 한다.

(3) 산업안전보건관리비 사용

계약상대자는 안전관리계획서 작성시 산업안전보건관리비 사용계획서를 포함하여 작성 제출하여야 하며, 안전관리비로 집행되는 항목에 대해서는 사용 전 또는 설치전에 검수 요청을 하여야 하고, 준공시 사용 실적에 따른 정산을 시행 한다.

(4) 위험작업 승인요청

계약상대자는 고소, 밀폐, 화기작업 등 당사가 규정한 위험작업시 충분한 사전 검토후 승인을 받고 작업을 수행하여야 하며, 작업관련 수시 위험성평가는 근로자가 참여하여 발주자부서와 함께 시행하고, 작업전 위험표지 및 위험구역 설정표시 등을 설치하여 안전사고 예방에 최선을 다하여야 한다.

(5) 신고 의무

계약상대자는 공사중 공사와 관련된 설비 및 부대설비의 안전위해요소(가스누설, 붕괴, 유해화학물질 누설, 시설물의 전도, 폭발, 침하 등)를 발견하면 발주자에게 구두, 전화 등의 형태로 가장 신속하게 신고할 의무가 있다.

확 인
하진용

(6) 위험작업 일시 중지제도

작업자는 합리적이고 이성적 판단으로 위험이 있다고 생각하기에 상당한 이유가 있거나 산업재해가 발생할 급박한 위험이 있을 때는 작업을 중지하고 대피할 수 있다. 작업을 중지하고 대피할 경우 그 사실을 지체없이 공사감독부서 및 안전부서에 보고해야 한다.

11.3 사고조사 및 비상시 대비

(1) 재해발생시 통보 의무

계약상대자는 작업자가 당사 사업장내에서 재해가 발생하였을 경우 재해 경중을 불문하고 재해발생상황을 즉시 공사감독부서 및 안전담당부서에 통보하여야 하며 이를 은폐하거나 허위보고하여서는 안된다.

(2) 재해 책임

계약상대자 및 계약상대자가 채용한 근로자의 잘못으로 인한 재해는 계약상대자가 재해보상의 책임을 지며, 피해보상에 관한 소송 등 대외적인 문제 발생시 신속하고 적법하게 해결하여 사회적인 문제가 야기되지 않도록 한다.

(3) 비상시 대비

계약상대자는 비상시 자체 비상 조직에 응급조치를 하여야 하고, 임시 조치후 공사 감독부서에 통보하여야 하며, 당사에서 시행하는 대응 훈련을 요청받는 경우 적극적으로 참여하거나 협조하여야 한다.

11.4 안전계약 특수조건

(1) 작업중지

산업재해발생의 급박한 위험이 있을 때 또는 안전사고를 발생시킨 경우 당사는 안전사고예방을 위한 유해·위험요인이 완전히 해소되었다고 인정할 때까지 계약상대자에게 공사 중지를 통보할 수 있다.

(2) 계약상대자가 공사 이행과 관련하여 안전사고를 발생시킨 경우 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법령에 따라 향후 당사에서 시행하는 입찰에 일정기간 참가하지 못한다.

(3) 안전조치 규정 위반시 제재

계약상대자는 안전사고 예방을 위하여 소속 근로자 전원이 착공전 당사 필수 안전수칙 준수 서약서에 서명 제출함으로써 준수의무를 이행하여야 하며, 안전관리 불이행 등으로 작업자가 필수안전수칙 준수에 소홀히 할 경우 당사는 위반자에 대해 별도로 정한 바에 따라 제재할 수 있다.

확 인
이현용

(4) 불법파견 금지
계약상대자는 안전관리 책임 명확화를 위해 소속 근로자(일용직 포함)와 근로 계약서를 작성해야 하며 불법파견 여부 확인을 위해 당사에서 요구할 경우 소속 근로자의 근로 계약서를 제출하여야 한다. 근로자의 불법파견이 확인될 경우 당사는 해당근로자의 퇴출을 요청할 수 있고 계약상대자는 특별한 사유가 없는 한 이를 수용하여야 한다.

(5) 산업안전보건관리비 목적외 사용금지
발주자는 계약상대자가 안전관리비 사용기준을 벗어나 다른 목적으로 사용하거나 사용하지 않은 안전관리비에 대하여는 계약금액에서 감액 조정하거나 반환을 요구할 수 있다.

(6) 방폭구역의 점검 및 정비공사는 방폭형 공구를 사용하여야 하며 방폭구역의 전기기기 수리, 정비 기술지침(KOSHA Guide)등 관련규정을 준수하여야 한다.

(7) 세부사항은 '붙임2 안전계약 특수조건'을 참고하고 계약상대자는 이를 이행해야 한다.

12. 품질 보증

12.1 일반 사항

12.1.1 계약상대자는 품질보증시방서가 요구하는 품질보증 활동을 수행하고, 기자재 제작에 대한 품질 확보에 최선을 다하여야 한다.

12.1.2 계약상대자는 공급하는 제품에 대한 품질보증서류를 제출하여야 한다. 시험 및 검사 항목은 최소한 공장검사 및 현장설치시험을 포함시켜야 한다.

12.1.3 계약상대자는 업무 수행에 앞서 발주자의 검토 및 승인을 받기 위해 다음의 자료를 발주자에게 제출하여야 한다.

(1) 품질 매뉴얼
(2) 품질 검사 계획서
(3) 시험 및 검사 절차서
(4) 현장 검사 및 시험 계획서
(5) 현장 검사 및 시험 절차서
(6) 계약상대자는 시험에 필요한 모든 비용(시험기기, 장비, 인력, 보고서 작성 등)을 책임지며, 발주자 또는 발주자가 지정하는 자의 참관아래 모든 시험이 시행되어야 한다. 또한, 필요시 제작사 자체 시험 시에도 참관 할 수 있다.

확 인
김현용

12.2 신뢰성

12.2.1 계약상대자는 기기의 고장을 배제하고 예방하기 위하여 설계상 요점을 확인하여야 한다.

12.2.2 계약상대자는 공급하는 설비 부품이 구매자의 전력계통에 설치되어 있는 기존의 설비 부품과 최대한 호환성을 갖도록 하여야 한다. 또한 모든 공급 기자재는 각 변압기와 호환성이 있어야 한다.

12.2.3 발주 담당자는 계약상대자의 품질활동이 품질보증계획 요건에 부적절한 경우에는 공정 진행을 중지시킬 수 있으며 필요한 조치가 취해진 후 이를 해제 시킨다.

12.2.4 공정진행의 중지와 해지는 서면으로 수행하며 이로 인한 제작지연은 납기연장의 사유가 될 수 없으며 이에 따른 추가비용은 계약상대자가 부담한다.

12.2.5 계약상대자는 제품제작 및 공급과 관련한 제반 품질보증활동에 불만족사항 통보가 있을 경우 이를 신속하게 개선 또는 대체하여야 한다.

12.2.6 기타 품질보증과 관련된 사항은 전사통합 품질보증시방서를 따른다.

13. 시험 및 검사

13.1 계약상대자는 계약 후 7일 이내에 "품질검사계획서" (시험 및 검사절차서 포함)를 작성하여 발주자에게 제출(Upload)하여 검토, 승인을 받아야 한다.

(1) 품질 검사계획서 : 제작사, 검사품명 및 수량, 검사항목, 적용규격 및 코드, 판정기준, 검사점 [H, W, R], 검사예정일, 검사장소

(2) 시험 및 검사절차서 : 시험 및 검사절차, 적용규격 및 코드, 판정기준

13.2 계약상대자는 발주 담당자가 입회점 및 필수 확인점으로 결정한 공장검사 및 시험에 대하여 검사 개시 7일전에 검사입회를 발주자에게 요청해야 한다.

13.3 계약상대자에게 위임하지 않고 발주 담당자가 입회하기로 결정한 시험 및 검사에 대해서는 반드시 발주사 입회자 입회하에 시행하여야 한다.

13.4 계약상대자는 구매규격서에서 요구하는 시험 및 검사뿐만 아니라 법, 기술규격, 설계기준 등에 따라 계약 역무이행 상 필요하여 발주 담당자가 요구하는 시험 및 검사는 계약상대자의 비용으로 시행한다.

13.5 시험 및 검사절차서(ITP)에는 검사계획서에 명시된 검사항목의 시험절차, 적용규격 및 판정기준 등이 명시되어야 한다.

13.6 계약상대자는 그 자체의 설비로 수행하지 못하는 시험이 있을 경우 공인기관 또는 발주자가 인정하는 전문기관에서 시험을 실시한다.

확 인
김한용

13.7 시험 및 검사를 공인기관, 전문기관에 의뢰하여 시행할 경우 구체적 방법 및 절차에 대해 사전 발주자 품질담당부서 협의를 거쳐야 한다.

13.8 계약상대자는 검사결과 불합격 또는 보완이 필요한 경우 계약상대자 비용으로 시정 및 보완조치 후 재검사를 받으며 재검사에 따른 제반 경비는 계약상대자가 부담한다.

13.9 계약상대자는 검사에 합격한 품목과 계약서에 정해진 제출서류를 검토하여 미비점이 없을 때 납품하며 미비사항 발견 시 발주 담당자는 제품 인수를 거부할 수 있다.

13.10 계약상대자는 납품 시 분야별 책임자 및 작업자 명단을 서면으로 제출하여야 한다.

(1) 품 질 검 사: 검사자, 검사승인자 등

(2) 제 작 설 계: 설계자, 설계승인자 등

(3) 기자재 제작: 작업자, 작업책임자 등

13.11 품질보증을 위한 시험 및 검사성적서 등 제출서류가 외국어로 작성된 경우 한국어로 번역한 1부를 추가제출 해야 한다.

13.12 공장 시험 및 검사

13.12.1 일반 사항

검사 및 시험은 본 기술규격서에 명시된 전기사업법, 적용규격 및 표준에 따라 실시한다. 또한, 상기 요건에 해당되지 않을 경우에는 발주자의 승인을 받은 계약상대자 표준에 따라 검사 및 시험을 실시하고, 품질 검사 성적서 및 검사자가 실명 확인 서명한 QIP를 발주자에게 제출하여야 한다. 동일형식 기자재에 대하여 그 규격이 요구하는 구조, 성능 등을 검증하기 위하여 행하는 시험인 인정시험(Type test)은 구조가 다른 부분 전부에 대하여 시행하는 것을 원칙으로 한다. 공인기관에서 인정시험을 실시한 경우에 한하여 동일형식의 기자재는 공인된 인정시험 성적서로 대체할 수도 있다. 배선 및 단말작업(Wiring and Clamping Terminal Process)을 수행하는 작업자는 발주자의 승인을 받은 적합한 절차에 맞는 자격 요건을 갖추어야 하고, 작업 수행능력을 심사 받아야 한다. 작업자명과 확인자명을 제어반 내부에 부착한다.

13.12.2 공장 검사 및 시험 항목

기기, 부품 및 재료의 검사 및 시험은 다음 항목에 대하여 관련규격 및 전기사업법에 따라 실시하여야 하며, 다음 항목으로 국한되지는 않는다.

(1) 기계적 시험

기계적 시험은 아래 표 7.의 항목에 대하여 관련규격 및 전기사업법에 따라 실시하여야 하며, 아래 항목으로 국한되지는 않는다.

확 인
김한용

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

표 7. 기계적 시험

번호	시험 항목	비고
(1)	구조 및 외관 검사	
(2)	용접 시험	
(3)	누유 시험	
(4)	기타 자재 시험	
(5)	도장 검사	

(2) 전기적 시험

전기적 시험은 아래의 항목에 대하여 관련규격 및 전기사업법에 따라 실시하여야 하며, 아래 항목으로 국한되지는 않는다.

(a) 권선저항 측정 및 변압비 시험
(b) 극성 시험 및 각 변위시험
(c) 무부하손 및 여자 전류 측정
(d) 임피던스 전압 및 부하손 시험
(e) 온도 상승 시험
(f) 내전압 시험
  1) 상용주파 내전압 시험
    - 가압 내전압 시험(Applied Voltage test)
    - 유도 내전압 시험(Induced Voltage test)
  2) 뇌임펄스 내전압 시험
  3) 개폐 임펄스 내전압 시험
(g) 소음 레벨 측정
(h) 절연 저항 시험
(i) 제작 도중 해야 할 시험
  1) 요구되는 항목의 기자재 및 부품에 대한 시험
  2) 철심 및 코일 조립품 시험
  3) 탭 절환기 시험
(j) 기타 시험
  1) 붓싱변류기 시험(제조사 성적서 대체)
  2) 붓싱 시험(제조사 성적서 대체)

확 인
이천용

3) 현장 제어반 시험
4) 절연유 시험(제조사 성적서 대체)
5) 중성점 접지 단로기 시험(제조사 성적서 대체)
6) 송풍기 전동기 시험 및 송유펌프 시험
7) 필요시 기타 자재 시험
8) 피뢰기 시험(제조사 성적서 대체)
9) 발주자가 요구하는 시험

13.13 현장시험

13.13.1 계약상대자는 기자재 설치 후 아래 '표 8' 항목의 시험을 관련규격 및 전기사업법에 따라 실시하여 기술규격서의 요건과 일치하는지 확인하여야 한다.

13.13.2 현장 시험 시 발주자와 협의 하에 일부 항목은 공장검사 시험 결과로 대체할 수 있으며 발주자가 아래항목이외의 시험이 필요하다고 판단 시 계약상대자는 추가로 시험을 시행해야 한다.

13.13.3 계약상대자는 '15. 특수사항' 과 관련하여 발주자가 공급된 주변압기의 교체작업을 요구 할 시 변압기 시운전계획을 포함한 시험 및 검사절차서를 추가로 제출하여 발주자의 승인을 받아야 한다.

13.13.4 계약상대자는 교체현장시험 시 '표 8. 현장시험 항목' 및 변압기 가압 후 확인되어야 하는 모든 시험을 추가로 실시해야 하며, 공급한 모든 기자재에 대한 시운전(Commissioning)을 포함해야 한다.

13.13.5 교체현장시험의 최종 완료는 계통병입 후 240시간 동안 성능의 이상이 없을 시 최종 완료로 한다.

표 8. 현장시험 항목

번호	시험 항목	비고
(1)	절연유 시험	
(2)	전압비 측정	
(3)	권선 저항 측정	
(4)	극성, 위상각 측정	
(5)	절연 저항 측정	
(6)	절연체 유전손실 측정	
(7)	누유 시험	
(8)	현장 조작반 SEQUENCE 시험	
(9)	부품 동작시험	
(10)	역가압 시험	
(11)	변류기 극성 시험 및 변류비 시험	

확 인
이천용

14. 운송, 취급 및 저장, 설치

14.1 운송 준비

14.1.1 계약상대자는 기자재가 공장조립 및 운반 중 해로운 이물질의 유입, 기계적 충격, 녹 발생 및 주위 환경에 의해 손상되지 않도록 조치하여야 한다.

14.1.2 계약상대자는 기자재에 인양점을 명확히 표시하고 개방된 부분은 밀봉하여야 하며, 운송 전에 고정 장치를 구비하여 기자재의 이동 및 진동을 방지한다.

14.1.3 계약상대자는 운송준비 절차서를 발주자에게 제출하여 승인을 받은 후 출하하여야 한다.

14.2 명판 및 꼬리표

14.2.1 회전기기는 도장 후 적당한 위치에 회전 방향을 선명하게 표시하여야 한다.

14.2.2 공급되는 모든 기자재에는 내부식성 재질의 식별 꼬리표(Identification Tags)를 부착하여야 한다. 식별 꼬리표는 직경을 30mm 이상으로 제작하고, 글자 크기 5mm 이상으로 식별사항을 검정색으로 표시한다.

14.2.3 모든 기자재의 명칭은 공급자의 도면에 표시되어 있는 명칭과 동일하게 표시한다.

14.2.4 설치 중에는 각 기자재를 식별할 수 있도록 아마포(Linen) 꼬리표를 사용할 수 있다.

14.2.5 모든 기자재는 보기 쉬운 곳에 아래 표 9.의 내용을 기입한 내부식성 재질의 명판을 부착하여야 한다.

표 9. 명판 기입 항목

번호	기입 항목	비고
(가)	제작자 명	
(나)	제작자 형식 번호	
(다)	제작자 일련번호	
(라)	제작자 공장 주문 번호	
(마)	구매자의 기기 꼬리표 번호	
(바)	중량, kg	
(사)	용도	
(아)	정격 및 기타자료	

확 인
이건용

14.3 운송 및 저장

14.3.1 계약상대자는 변압기에 충격기록계(Impact Recorder)를 2개 이상 부착 후 운송하여야 하며, 충격기록 용지는 현장에 도착한 후 발주자에게 제출한다. 변압기 탱크는 건조한 질소가스로 충전하고 가스압력을 수시 점검하며, 여분의 질소가스를 원통형 용기에 담아 변압기와 함께 운반하여 질소가스 누출시 보충한다.

14.3.2 계약상대자는 기자재 공급시 운송 및 취급이 허용하는 한 최대 단위로 조립하여 현장에서의 설치작업이 최소화할 수 있도록 하여야 한다.

14.3.3 계약상대자는 기자재의 각종 보호 장치를 제공하여 운송 시켜야 한다. 기자재는 설치되기 전 옥외 보관이 가능하여야 하며, 장기보관에 따라 옥내 보관이 필요한 자재에 대해서는 발주자와 보관방법에 대하여 협의 후 옥·내외 보관 대상 목록을 사전에 제출하고 구체적 보관매뉴얼을 제공하여야 한다.

14.3.4 계약상대자는 발주자에게 기자재의 취급, 보관 및 보존을 위한 지침서(현장에서의 기자재 보관에 대한 각종 주의 및 점검사항 포함)를 작성 및 제출하여 납품한 기자재의 품질저하를 방지하여야 한다.

14.3.5 변압기 탱크, 철심, 권선, 탭 절환기, 냉각기, 제어반, 부싱 및 기타 모든 부속품은 적절한 방법으로 고정, 지지 및 포장하여 운송 및 취급시 발생할 수 있는 진동, 충격 및 습기의 침입 등을 방지하여야 한다.

14.3.6 계약상대자는 계약목적물의 수송부터 하차까지 모든 안전사고에 대한 책임이 있으며, 안전사고를 미연에 방지하기 위해 적극 노력해야 한다.

14.3.7 계약상대자(공급자)는 산업안전보건법 등 관련법령을 성실히 준수하여야 하며, 이를 이행하지 못하여 발생한 불이익에 대하여는 책임을 진다.

14.3.8 계약상대자는 납품장소 또는 공사현장에 자재를 하차할 경우 관련법령에 규정한 제반사항을 준수하여야 하며, 계약상대자의 귀책사유로 운반기사, 지게차 운전자 등 장비기사를 포함한 인명사고 및 설비 안전사고가 발생할 경우에는 계약상대자는 인적, 물적 손해에 대한 책임을 진다.

14.4 현장 설치

14.4.1 계약상대자는 납품한 주변압기 및 부속설비에 대한 절연유 충유 등 장기보존을 위한 조치를 취하여야 한다.

14.4.2 계약상대자는 납품한 주변압기 및 부속설비에 대하여 예비품으로서 장기보존을 위한 변압기 본체 절연유 충유 등 구체적 계획, 장기보관 매뉴얼 등을 사전에 발주자의 승인을 득한 후 제출하여야 하며, 이에 따른 적절한 조치를 취하여야 한다.

확 인
이현용

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

15. 특수사항

15.1 하자담보 책임기간 내 발주자가 신평택 또는 평택2복합에 기 설치된 주변압기를 본 규격서에 의거 납품한 주변압기로 교체가 필요하다고 판단 시 이를 계약상대자에게 요청 할 수 있고, 계약상대자는 주변압기 교체 및 기존 변압기 반출정비, 재입고, 현장설치 등에 대한 구체적 계획을 수립하여 발주자의 승인을 득한 후 시행할 책임이 있으며, 위 역무로 인해 발생한 비용은 계약상대자가 부담한다.

단, 예비품으로 교체 및 기존변압기 반출정비, 재입고, 재설치 등은 1회에 한한다.

15.2 계약상대자는 신평택 또는 평택2복합에 기 설치되어 있는 주변압기 중 계약상대자의 제품이 아닌 타사 주변압기의 정비 및 교체가 어려울 시 교체, 수리, 반출정비, 재입고 등의 역무를 발주자와 협의하에 제외할 수 있다.

15.3 기존 변압기의 반출정비 및 수리 범위는 변압기 교체 후 기존변압기의 정밀점검 (발주자 입회하에 시행)을 통해 문제점을 파악하여 발주자와 제작사 협의하에 최종 정비범위를 결정한다.

16. 납기

16.1 납기: 2022년 12월31일 이내(현장설치 및 현장시험 포함)

16.2 설비별 현품이 신평택 또는 평택2복합에 납품, 현장보관설치, 현장시험검사가 완료되고 검사결과 성능과 자재가 발주 규격과 일치하며, 제출서류가 만족스러울 때 인수검사를 완료한다.

16.3 설치 및 현장시험 일정은 발주자와 사전 협의 하여야 하며 발주자의 사정에 따라 변경될 수 있다.

17. 하자보증

17.1 계약상대자는 하자 발생 시 당사가 지정하는 기일에 정비 또는 요구사항을 성실히 수행하여야 한다.

17.2 하자담보 책임기간 내에 천재지변이나 조작실수를 제외한 성능저하에 대해서는 계약상대자가 책임지고 원상으로 복구하여야 하고, 이를 하자 보증하여야 하며, 같은 개소의 주 구성품의 고장발생 시에는 Part별 신품 또는 전량 교체하여야 한다.

17.3 하자담보 책임기간

(1) 현장설치완료 후 4년

(2) 신평택 또는 평택2복합 A급OH 시행일 이내

○ 신평택 A급OH 시행일: 2026년예정, 평택2복합 A급OH 시행일: 2027년 예정

위 (1),(2) 사항 중 후 도래일을 하자담보 책임기간으로 정한다.

확 인
이인용

18. 납품장소

평택발전본부 현장하차도

19. 제출 도서

19.1 일반 사항

19.1.1 계약상대자는 발주자가 제안한 기자재에 대해 상세한 내용의 관련 자료를 제안서와 함께 제출하여 발주자가 충분히 파악하고 평가할 수 있도록 한다. 또한, 낙찰 후에는 일정에 따라 도서를 발주자에게 제출하여야 한다. 계약상대자는 도서 제출 계획 및 도서 목록을 제출하여야 하며, 도서 제출 계획에는 작업 수행 중 제출되는 모든 도서의 제출 일자 및 요구되는 발주자의 회신 일자 등이 명시되어 있어야 한다.

19.1.2 계약상대자는 제출 도서 요건에 명시된 도면 및 자료를 제출하여야 하며, 제출 도서 요건에 명시된 도서외에도 본 기술규격서 내용 중 제출토록 명시된 것이 포함되며, 발주자는 필요시 기술도서의 제출을 요구할 수 있다.

19.1.3 도면과 광 디스크는 부록 D1의 "도면, 광 디스크 작성기준 및 절차"에 따라 작성하여야 한다. 절차서에 명시되지 않은 요건은 표준 산업 관례에 따른다. 도면의 제목, 양식, 기호 및 범례 등 도면 작성 방법과 구성품, 기자재 등의 번호부여 체계는 발주자의 요건에 따라야 한다. 본 기술규격서에 명시되지 않은 발주자의 요건은 계약 후 발주자가 제공한다. 계약상대자는 부록 D1의 "도면, 광 디스크 작성기준 및 절차"에 따라 도면/자료 및 기자재의 식별 번호를 부여하여야 하고, 자재 관리 체계의 운영을 위하여 필요한 자료를 제공하여야 한다.

19.2 도면 및 서류

19.2.1 계약상대자는 본 기술규격서에 따라 품질매뉴얼을 제출하여 발주자의 승인을 받아야 한다.

19.2.2 계약상대자는 본 기술규격서 "11.1항"에 따라 발주자에게 품질 검사 성적서 및 검사자가 실명확인 서명한 QIP를 제출하여야 한다. 또한, 품질 검사 성적서 및 검사자가 실명확인 서명한 QIP는 기자재 납품시 현장에도 제출하여야 한다.

19.2.3 계약상대자는 발주자가 입회 및 필수 확인점을 정할 수 있도록 현장 시험 및 검사 계획서 / 품질 검사 계획서를 제출하여야 하며, 계획서에는 아래 표 10.의 내용이 포함되어야 한다.

확 인
이한용

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

표 10. 계획서 포함 목록

번호	포함 목록	비고
(1)	검사 또는 시험 대상 품목	
(2)	제작 공정도	
(3)	작업 공정에 따른 시험 또는 검사의 형태 및 특성	
(4)	적용 규격 및 표준의 세부 적용 항목 번호	
(5)	입회점 및 필수 확인점(Witness & Hold Point)	
(6)	제작자 명	
(7)	시험 및 검사 장소	
(8)	본 기술규격서에 명시된 특기사항	

19.2.4 계약상대자는 발주자에게 검사 또는 시험 순서, 조건 및 측정방법, 적용 규격 및 표준, 판정 기준 등이 포함된 품질 검사 절차서 / 현장 시험 및 검사 절차서를 제출하여야 한다.

19.2.5 운송, 취급 및 저장 절차서

계약상대자는 공급기기의 품질이 저하되는 것을 막기 위해 운송, 취급 및 저장에 대한 절차서를 발주자에게 제출하여 승인 받아야 하며, 기자재 납품시 현장에도 제출하여야 한다.

19.2.6 계약상대자는 입찰시 특수공구(필요시, 현장 시험 장비 및 부속품 목록), 추천 예비품 등에 자재명, 제작자, 형식, 금액, 수량을 기입하고 모든 도면 및 기술자료를 발주자에게 제출 하여야 한다.

19.2.7 계약상대자는 수리 부분품 목록 및 각 부품별 단가(하도급자 제품 포함)를 발주자의 양식에 따라 제출하여야 한다. 이 양식의 각 항목에는 아래 표 11.의 내용 등이 포함되어야 한다.

확 인
가찬용

표 11. 발주자 양식 포함 목록

번호	포함 내용	비고
(1)	자재 식별 번호	
(2)	카탈로그 번호	
(3)	자재명	
(4)	제작자	
(5)	형식	
(6)	정격	
(7)	중량	
(8)	수량	

19.2.8 조립, 설치, 운전 및 보수 지침서

계약상대자는 선적 전에 각종 지침서를 발주자에게 제출하여야 한다. 또한, 지침서에는 아래 표 12.의 내용을 포함하여야 하며, 기자재 납품시 현장에도 제출하여야 한다.

표 12. 지침서 포함 목록

번호	포함 내용	비고
(1)	운전 및 보수 지침서	
(2)	고장 수리 지침서	
(3)	예비품 목록과 제공한 모든 기자재에 대한 적용 자료 및 운전, 보수, 유지에 관한 참고 문헌	
(4)	조립 및 설치 절차서(설치절차 및 주의사항)	
(5)	운송, 취급 및 저장 지침서(절연유 포함)	
(6)	변압기 도면	
(7)	시험 성적서	
(8)	지침서내의 모든 변압기 사진 각1매	

19.2.9 계약상대자는 배선 및 단말 작업을 하기 전에 작업자의 자격부여 절차를 포함한 배선 및 단말작업 절차서(Wiring and Clamping Terminal Process Procedure)를 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

19.2.10 계약상대자는 발주자에게 도장에 관한 기술자료 및 표준 도장 절차서를 제출, 승인 받아야 한다.

19.2.11 발주자의 승인을 얻기 위한 제출도서는 아래 표 13.과 같으며, 아래 항목으로 제한되지는 않는다.

확 인

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

표 13. 제출도서 목록

번호	제출도서 목록	비고
(1)	신평택 및 평택2복합호환성 검토서	
(2)	명판	
(3)	결선도(이면결선도 포함)	
(4)	변압기 외형도 (※)	
(5)	변압기 하부 및 하중 자료를 포함한 상세 기초도 (※)	
(6)	부싱 플랜지 연결체, 부싱하부 연결선 또는 하부 연결체와 부싱 교체시 필요한 기타장치 도면 (※)	
(7)	부싱 조립도 (※)	
(8)	단자대가 표시된 제어 및 보조 회로 결선도(각 기자재의 제작자 및 형식번호 표시) (※)	
(9)	변류기의 정격별 비율 보정 계수 곡선	
(10)	주변압기 고압측 SF_6 가스절연모선과의 접속 상세도(※)	
(11)	주변압기 고압 중성점측 접속 상세도 (※)	
(12)	주변압기 저압측 상분리모선(IPB)과의 접속 상세도 (※)	
(13)	신평택 및 평택2복합 Site 접속을 위한 고·저압부 접속설비 개조부 상세도 및 설치공사 세부 내용(※)	
(14)	냉각계통 논리도	
(15)	조작 회로도	
(16)	변압기 여자 곡선	
(17)	제어함 및 기기 배치도 (※)	
(18)	전동기 기술 자료	
(19)	기기 및 부품의 기술자료(카다로그 포함)	
(20)	변압기 사진	
(21)	소음자료 보고서	
(22)	기술지원 역무 세부 수행계획서	
(23)	도서 목록 및 도서 제출 계획서	
(24)	품질매뉴얼	
(25)	품질검사 성적서 및 검사자가 실명확인 서명한 품질검사계획서(QIP)	

확 인
가신용

11161383

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

번호	제출도서 목록	비고
(25)	품질검사 계획서/품질검사 절차서	
(26)	현장 검사 및 시험 계획서/절차서	
(27)	운송, 취급 및 저장 절차서	
(28)	조립, 설치, 운전 및 보수 지침서	
(29)	예비품 목록 및 특수공구 목록	
(30)	수리부분품 목록(발주차 양식사용)	
(31)	배선 및 단말 작업 절차서	
(32)	제작자 표준 도장 절차서 및 기술 자료	
(33)	공급자 설계 변경 요청서(필요시)	
(34)	월간진도보고서	
(35)	익월작업계획서 및 3 Month Schedule	

주 : (※) 표시를 한 항목은 자재명세서나 부품일람표에 제작자명 및 형식 번호를 기재한 사양을 명확하게 제시하여야 한다.

19.2.12 계약상대자는 발주자에게 "제출도서 목록" 에 명시된 도면 및 목록에 대하여 전자파일을 제출하여야 한다.

19.2.13 계약상대자는 계약된 기술 규격 요건에 관하여 불일치 사항이 있을 경우 "계약상대자 설계 변경 요청서(SDDR)"를 발주자에게 제출하여 승인을 받아 설계 변경 한다.

19.2.14 계약상대자는 월간 진도 보고서, 익월 작업 계획서 및 3 Month Schedule을 제출하여 발주자가 설계 공정 진행 사항을 확인할 수 있도록 한다.

19.2.15 제어회로도에는 모든 송풍기 전동기 및 송유펌프 전동기에 대한 정격전압, 정격출력(HP/kW), 기동전류, 전부하전류 등이 표시되어야 한다.

19.2.16 승인용으로 제출하는 변압기 외형도에는 최소한 아래의 사항이 포함되어야 한다.

(1) 부속품의 상세 목록

(2) 유온 10℃ 변화에 따른 유면의 변화

확 인
이현용

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

(3) 주변압기 고압 붓싱과 SF_6 가스절연모선과의 접속 상세

(4) SF_6 가스절연모선과 345kV 전력케이블과의 접속 상세

(5) 주변압기 고압 중성점측 접속 상세

(6) 주변압기 저압측 상분리모선(IPB)과의 접속 상세

(7) 신평택 및 평택2복합 Site 접속을 위한 고·저압부 접속설비 개조부 상세

(8) 변압기의 하중 중심선, 치수 및 무게

(9) 붓싱의 교체에 필요한 각종 지침

(10) 탱크의 해체에 필요한 공간(UNTANKING)

(11) 모든 붓싱의 정격 전류

(12) 발주자의 요구사항 및 본 기술규격서의 요구사항과 일치함을 표시하는 각종 자료 및 기타 적절한 칫수

(13) 배관 및 주유밸브를 포함한 절연유 보존 장치

(14) 모든 보조기기가 취부되고 절연유가 채워진 상태에서의 무게중심을 명시하고, 칫수를 기입한다.

(15) 철심과 코일의 높이

19.2.17 계약상대자는 공급되는 모든 철 구조물 상세도를 물품명세서와 함께 발주자에게 제출하여야 한다.

19.2.18 계약상대자는 발주자에게 설계와 구조를 가장 잘 알아 볼 수 있는 각도로 철심과 코일 조립체를 양측에서 탱크에 넣기 전에 촬영한 사진과 함께 제어함의 내부, 완전히 조립된 변압기의 외형, 탭 절환기와 동작기구의 외형 사진을 제출하여야 한다.

19.2.19 계약상대자는 납품 전에 소음 수준을 포함한 소음 자료 보고서를 발주자에게 제출하여야 한다.

19.2.20 결선도에는 단자번호 및 다른 기자재와의 연결을 위한 내용이 포함되어야 한다.

19.2.21 계약상대자는 계약 후 2개월 이내에 기술지원 역무 내용, 기술지원 Man-Day, 역무별 투입기간 등을 포함한 "기술 지원 역무 세부 수행 계획서"를 제출하여 승인을 받아야 한다.

확 인
김진용

품 명	신평택 및 평택2복합 전력용 주변압기	작성번호	'22-신평택-전기(구매)

표 14. 제출서류 목록

번호	제출서류 목록	제출시기
1	안전관리 계획서	낙찰 전
2	품질매뉴얼	계약후 7일 이내
3	품질검사계획서 / 시험 및 검사절차서	
4	핵심 품질요건 이행서약서	
5	공장검사 입회요청서	검사 7일전
6	공인기관 시험성적서	검사시
7	비파괴 검사 성적서 (비파괴검사업 등록증, 검사자 기술자 격증 제출)	검사시
8	기타 시험 성적서 및 QVD 전자파일	검사 또는 납품시
9	품질실명 서류 (분야별 책임자 및 작업자 명단)	납품시
10	설치 공정표(현장 시험 포함)	착공 전
11	전기공사면허 사본	
12	착공계	
13	현장대리인 선임계	
14	부실공사 방지서약서	
15	재해방지 책임자 선입계 및 재해로 인한 책임 각서	
16	작업자 명단	
17	안전 준수 서약서	
18	일일작업일보(안전교육 포함), Key Person Discussion, 근로자 일일 건강진단 시트	공사 중 (매일)
19	준공계	준공 시
20	준공검사요청서	
21	안전관리 실적서	
22	산재요양승인 반려여부 확인서	
23	산재·고용보험 가입 증명원	
24	산재·고용보험 완납 증명원	
25	기타 발주자가 요하는 서류(필요시)	-

20. 기타

본 규격서에 명시한 내용 외 제품의 안정적 설비운영을 위해 발주자가 추가적으로 요청하는 부분에 대해서는 계약상대자는 발주자와 협의 후 이를 반영토록 노력해야 한다.

붙임 1. 신평택 및 평택2복합 변압기 기술자료 각 1부
2. 품질보증시방서(제작 및 구매 분야)
3. 안전계약특수조건 1부. 끝.

확 인