# '25년도 에너지기술개발사업 신규연구개발과제 품목개요서 (품목지정)

| 관리번호 | 2025-전력계통-HVDC-품목-1 | | 산업기술분류 | 중분류Ⅰ | 중분류Ⅱ |
|---|---|---|---|---|---|
| 과제유형 | ■원천기술 | □ 혁신제품<br>□ 실증형 | | 전력계통 | 직류송전 |
| 해당여부 | □ 표준연계 □ 경쟁형 R&D ■ 복수형 R&D □ 국가핵심기술 ■ 안전관리형<br>□ 공기업협력 □ 탄소중립 □ 국제공동 □ 통합형 □ 초격차 프로젝트<br>□ 혁신도전형 □ 초고난도 □ 핵심전략기술 □ 유연컨소시엄 □ 샌드박스 연계형 | | | | |
| R&D 자율성트랙 | ■ R&D 자율성트랙(일반) □ R&D 자율성트랙(지정) | | | | |
| 품목명 | 525kV 전압형 HVDC Bi-pole 변환용 변압기 기술개발<br>(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 8단계) | | | | |

## 1. 개념 및 개발내용

□ 개념

○ 에너지고속도로 조기.지속 건설을 위한 전압형 HVDC 특수변압기 국산화 개발

* 핵심목표 : 2GW, ±525kV 전압형 HVDC Bi-pole 시스템에 적용할 변환용 변압기 (정상 및 과도상태에서 전기적 · 기계적 · 열적 안정성 확보)

□ 개발내용

**① 전력계통 해석을 통한 기술 요건(Tech. Requirements) 개발**

○ 국제규격(IEC/IEEE 60076-57-129:2017 등)기반 필수 기술요건 정의

○ 계통해석 및 유사사업 분석을 통한 기술 요건 개발

* 초도모델인 점을 감안하여 설계제작 여유도를 고려, 구매자용/제작사용 기술요건 제시

**② 전압형 HVDC Bi-pole 변환용 변압기 설계기술 개발**

○ 직류전압 인가 및 복합 전계 스트레스 대응 절연 설계 기술

* 정상상태, 과도상태, 스위칭 상태, 고주파 조건의 전계 특성해석 기반

○ 전기적·기계적·열적 안정성을 확보한 구조 설계 기술

* 신뢰성과 수명에 직결된 전계/자계 차폐 기술 적용, 최적 냉각 방식 적용

○ 변환용 변압기 설계를 위한 복합 해석 시뮬레이션(2D/3D) 기술

○ 부속기기 배치 및 복합적 절연 협조 기술

* 부속기기 : 부싱(선로측, 밸브측), 부하탭절환기(OLTC; On-Load Tap Changer) 등

**③ 전압형 HVDC Bi-pole 변환용 변압기 제작공정기술 개발**

○ 건조, 항습, 이물 관리 등 변압기 제작 환경 관리 기술

○ 자재별 DC 특성 적합성 검사·대응 및 변압기 제작 공정 기술

○ 시제품 제작 및 성능 검증

**④ 전압형 HVDC Bi-pole 변환용 변압기 시험평가 기반기술 개발**

○ 국제표준(IEC/IEEE60076-57-129:2017)기반 시험인증체계 수립

○ 인증기관 현장 입회시험 전제하의 생산기업 시험인증 인프라 구축

연구개발계획서 제출시 정량적 목표치 제시 필수

□ **개발위험 극복방안**

- 선로/밸브측 부싱 및 OLTC(On-Load Tap Changer) 등 부속기기의 납기소요기간(Lead Time)이 장기로 소요되는 바, 연구개발에 차질이 없도록 대응 조치(선제조치 등) 수립
- 에너지고속도로 적용에 부합토록 ①기술요건과 ④시험평가에 전문성을 갖춘 외부기관과의 협력 필수
- 개발기간(28개월)을 고려하여 단기 집중적 자원 투입 및 개발일정 계획 제시 필수

□ **안전관리 사항**

- 본 연구개발과제는 「안전관리형 연구개발과제」로 연구개발계획서 제출시 「연구개발과제별 안전관리계획」을 제출해야 함 (적정성을 검토하여 부적정시 지원 제외함)
- 고하중 자재 취급 및 현장 시험에 따른 안전 위협에 대한 철저한 안전관리 필요
- 위험물질 취급연구개발과제 여부 : 해당 없음

## 2. 지원 필요성

□ **지원 필요성**

○ **(기술성)** 국가성장기반인 에너지고속도로에 대한 사회적 요구에 부응하여, HVDC기반 전력망을 조기·적기·지속 구축하고 에너지안보를 실현하기 위한 국산기술 확보 급선무, 특히, HVDC 시스템 필수기자재인 전압형 HVDC Bi-pole 변환용 변압기 기술.제품 확보 시급

○ **(경제성)** 공급자우위시장인 글로벌 HVDC 시장 환경에서 적기에 비용효과적으로 국내 전력망을 확충하기 위해서는 시장협상력이 관건인 바, 금번 변환용변압기 기술개발을 통한 생산거점화로 국내 전력망 적기·지속 확충 기반 마련

○ **(정책성)** 국내 교류변압기 개발 역량을 총집결하여 HVDC Bi-pole 변환용 변압기 기술을 조기에 확보하고, 한국을 글로벌 전압형 HVDC 핵심기자재 생산거점으로 육성함으로써 새로운 국가성장동력을 확보하고 국내 HVDC 기술·산업 생태계를 조성

□ **활용 분야**

○ End-Product : 525kV Bi-pole 변환용 변압기 설계·제작기술 및 시제품(多數)

○ 적용시장 : 에너지고속도로 조기.지속 건설에 적용, 글로벌 HVDC 시장공급망 편입

○ 활용분야 : 국내외 신규 전력망 건설 및 노후 전력망 개체 등 전력망 건설시장에 활용

## 3. 지원기간/예산/추진체계

○ **기간 :** 28개월 이내

○ **정부지원연구개발비** : '25년 60억원 이내(총 정부출연금 280억원 이내)

– [복수형R&D] **4개 이내 주관연구기관 선정 예정** (기관별'25년 15억원, 총 정부출연금 70억 이내)

○ **주관연구개발기관 :** 기업

○ **기술료 징수여부** : 징수

○ **기타사항**

- 2025년 제2차 추경사업으로 추진되는 바, 25년분 정부지원금은 당해 전액 집행 요망
- 가용한 우수 연구 역량을 활용토록 특정 연구기관이 복수 컨소시엄에 참여하는 것을 허용
- 주관기관별 변환용 변압기 기술 수준 평가 후, 에너지고속도로 설치 후보군 선정 예정