

# [RFP-140] 다수의 직렬연결이 가능한 병렬 능동클램프 고효율 DC/DC 컨버터 개발

과제명		다수의 직렬연결이 가능한 병렬 능동클램프 고효율 DC/DC 컨버터 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능		소재	부품	장비
				V
기술분류		대 분 류	중 분 류	소 분 류
산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	중전기기	전력변환기기	
	소부장산업분류코드 (별표 2)	281	소재/부품/장비명	직렬형 DC-DC 컨버터
	해외의존도 (전체)	73.1%	제 1 수입국 제1수입국 의존도	중국 43.9%
	HSK 코드(10자리)	8504404090	HSK 품목명	기타
개발 목적 (해당부분 V체크)		국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
		V	V	
개요		◦ 연료전지용 다수의 직렬연결이 가능한 DC/DC 컨버터 H/W 및 제어 S/W 기술		
필요성		<div>◦ 연료전지는 높은 전압을 얻기 위해 단위셀(약0.75V)을 적층하여 스택모듈을 구성.</div> <div>◦ 셀 적층갯수 증가는 연료, 공기 흐름 및 온도 불균형에 따른 연료전지 스택모듈의 불안정 초래로 통상 약 40~50장으로 구성하여 출력 DC 전압이 30~40V로 낮음.</div> <div></div> <div>◦ 220V(1상)/380V(3상) 계통 연계 인버터와 연계를 위해선 연료전지 출력전압의 10배 이상 승압된 직류링크전압 필요함.</div> <div>◦ 직류링크전압을 얻기 위한 방법은 크게 2가지로 각각 아래와 같은 단점이 존재</div> <div>- 승압형 DC/DC 컨버터를 통해 높은전압 승압 : 높은 승압비로 인해 효율저하</div> <div>- 직렬로 스택모듈을 연결하는 방법 : 1대 고장 시 전체 정지로 이용율 저하</div> <div>◦ 따라서 효율과 이용율을 향상시킬 수 있는 새로운 방법(토폴로지 및 제어알고리즘)이 필요</div>		
목표	개발목표	<div>◦ 입력에 1개의 스택모듈 연결하고 출력을 직렬로 다수개 연결 가능한 고효율 DC/DC 컨버터의 토폴로지 개발 (변환비 : 0.5~2)</div> <div>- Hot Swapping 기능 가능, 최대 15대까지 직렬 연결가능</div> <div>◦ 스택모듈 단독 또는 직렬연결 운전이 가능한 전압/전류/전력제어 알고리즘 개발</div> <div>◦ 연료전지의 스택모듈 자가진단 및 다수 직렬연결 시 최적운전 알고리즘 개발</div>		
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준	
		3	7	

<p><b>기술개발내용 (Spec. 포함)</b></p>	<p><b>○ 연차별 주요 개발 내용</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ (1차년) 출력을 직렬연결 가능한 고효율 DC/DC 컨버터 설계 <ul style="list-style-type: none"> <li>- H/W 토폴로지 설계 : 출력 최대 15대 직렬연결, Hot-Swap 및 절연가능</li> <li>- 제어보드설계(PCB) : CPU, I/O, 통신 등</li> <li>- 전압, 전류, 전력제어 알고리즘 개발 및 검증</li> <li>- 연료전지 스택 진단 및 최적운전 알고리즘 개발</li> <li>- 시뮬레이션 해석에 의한 유효성 검증 : 문제점 분석 및 해결방안 도출, H/W 설계반영</li> </ul> </li> <li>◦ (2차년) 직렬연결형 고효율 DC/DC 컨버터 제작 및 시험 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 직렬 연결형 DC/DC 컨버터 제작</li> <li>- 제어, 진단 및 운전 S/W 알고리즘 제작</li> <li>- 단독시험 및 연동시험 (최소 5대 이상 직렬연결)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>○ 주요 성능 목표</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 1개의 스택모듈을 갖는 직렬 연결형 DC/DC 컨버터의 단독(1대)에 대한 성능 <ul style="list-style-type: none"> <li>- DC 출력전압 : &lt; 기준전압 <math>\pm</math> 1%</li> <li>- 효율 : &gt; 95%</li> </ul> </li> <li>◦ 직렬 연결형 DC/DC 컨버터 5대 이상 연결 시 <ul style="list-style-type: none"> <li>- DC 출력전압 : &lt; 기준전압 <math>\pm</math> 3%</li> <li>- 효율 : &gt; 93%</li> </ul> </li> <li>◦ 직렬 연결형 DC/DC 컨버터의 5대 이상 직렬연결 후 How-Swap 평가시험 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정상횟수 : 5회 모두 정상 (직렬연결 운전 시 1대 탈부착 시험 5회)</li> <li>- 과도응답시간 : &lt; 100ms</li> </ul> </li> <li>◦ 연료전지 성능변화에 따른 운전점 변경 확인여부</li> </ul>
<p><b>최종 성과물</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ SOFC용 Hot Swapping 기능과 스택모듈 자기진단기능을 갖는 출력 직렬연결이 가능한 DC/DC 컨버터</li> </ul>
<p><b>기대효과</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 기술적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 대용량 고효율 SOFC 연료전지 EBOP에 대한 기술 확보</li> <li>- 태양광, ESS, 연료전지 등 모두 적용가능</li> <li>- 연료전지 자동운전 및 진단기술 확보</li> </ul> </li> <li>◦ 경제적 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국, 일본, 미국 등 수입 대체효과</li> <li>- 고객의 경제성 향상으로 신재생에너지 보급 확대</li> </ul> </li> </ul>