

전기추진연구본부  
전기추진연구센터

장성록  
선임연구원



V4 - 43

## 고전압전원 및 반도체펄스전원 설계 기술

High-voltage power / Pulse Power Design Technology using Semiconductor Switch

### 기술 내용

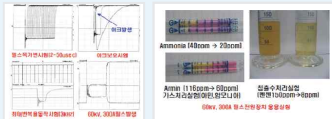
- 전력용 반도체 스위칭 소자(IGBT)를 이용한 펄스전원장치 기술로 기존의 Spark Gap과 같은 기계적 스위치를 사용하는 펄스전원장치에 비하여 수명, 속응성, 펄스모양, 반복율 등에서 장점을 가지는 펄스전원 설계 기술
- 고효율 공진형 컨버터 기술을 적용하여 고효율(최대 95%이상) 및 출력 단락에 강한 보호 기술을 탑재하고, 고유의 반도체 스위치 기반 펄스전원기술로 고효율, 장수명, 아크 발생시의 보호기술 등으로 높은 신뢰성을 갖는 Solid State 전원시스템

### 기술의 특징 및 우수한 점

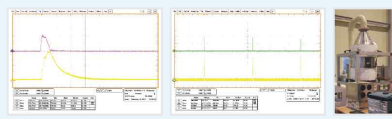
- 전기연 보유 반도체 스위칭 방식의 펄스전원 기술
  - 반영구적 수명
  - 빠른 펄스 상승 시간, 높은 펄스 반복율
  - 단순하고 신뢰성 높은 게이트 구동 회로
  - 아크 및 단락 보호성능 우수
  - 소형, 경량화, 높은 충전효율



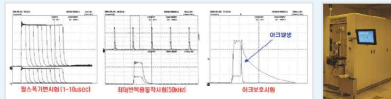
### 연구성과 소개



규격 : 60kV, 300A, 2~50 $\mu$ , 3kHz, Tr(500nsec) 펄스전원장치



규격 : 10kV, 50A, 1~10 $\mu$ , 50kHz, Tr(100ns) 펄스전원장치



규격 : 40kV, 150A, 0.5~10 $\mu$ , 3kHz, Tr(150nsec) 펄스전원장치(개발중)

지재권구분	출원의 명칭	출원일	출원번호
특허	변압기와 이를 포함하는 고전압 전원장치	2014.09.12	10-2014-0120652
특허	자이로트론 전원 장치 및 이를 이용한 전원 공급 방법	2013.10.30	10-2013-0129681
특허	반도체 스위치를 이용한 펄스전원장치	2006.11.02	10-2006-0107571
특허	펄스전원장치의 반도체 스위치 구동회로	2009.07.03	10-2009-0060871
프로그램	펄스전원장치 제어 프로그램	2007.06.28	2007-01-129-003279
특허	Pulse Power Generator using Semiconductor Switch	2007.05.11 2006.11.14	11/801,953(미국) 2006-308273(일본)
특허	직렬 공진형 컨버터	2010.07.21	10-2010-0070290



60kV, 300A 펄스 전원 장치



### 응용 제품

- 고전압 전원 및 펄스 전원 기술은 특수 전원으로 사용되며  $\Delta$ 전기집진기  $\Delta$ 마그네트론  $\Delta$ 마이크로웨이브 발생기  $\Delta$ X-ray 및 레이더  $\Delta$ 수처리 장치 등에 적용됨



고전압 전원



마이크로웨이브 발생기



X-ray 기기

### 시장 이슈

- 고전압 전원은 대규모 산업 시설, 신재생에너지, 환경 등에 활용되며 최근 수요가 증가하고 있으며, 이에 따라 핵심설비인 전력변환장치 및 전압 장치의 고효율화에 대한 연구개발이 활발하게 진행되고 있음
  - 신재생과 분산전원시스템 및 ESS연계, 인체에 미치는 영향 등을 고려한 저탄소 녹색성장으로 인해 고효율 직류전원의 수요와 필요성이 부각되고 있음
  - 또한 밀리미터파, 테라헤르츠파 및 X-ray를 이용한 의료기기 시장이 활성화 되면서, 관련 기기에 사용되는 고전압 전원의 수요 또한 성장할 것으로 전망됨
  - 최근 녹색현상으로 인해 고효율 수처리 시스템의 수요가 증가하면서 고반복 펄스 전원을 이용한 수처리의 수요가 증가하였으며, 2016년에는 국제 해양오염방지협약이 시행되면서 선박용 펄스 전원이 의무적으로 설치해야함

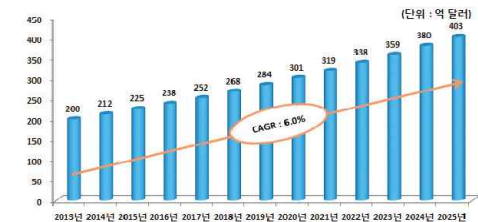
### Supply Chain

- 고전압 전원 및 펄스 전원 기술의 Supply Chain은  $\Delta$ 전력변환장치 및 반도체 스위치 제조 기업  $\Delta$ 고전압 전원 및 펄스 전원 제조 기업으로 구성되어 다양한 응용분야에 적용됨



### 수요 전망

- 세계 전원 장치 시장은 2013년에 200억 달러 규모였으며, 연평균 6%로 성장하여 2025년에는 403억 달러 규모에 이를 것으로 전망됨



자료 : Bharat Book Bureau, AC-DC Power Supplies Worldwide Forecasts Trends, Developments and Competitive Environment, 2013 [세계 전원 장치 시장 규모]