

전기시스템연구실 소개자료

Power Electric System Lab.

국민대학교 전자공학과
노정욱 교수



연구책임자

노 정 욱 교수

국민대학교

지능형반도체 융합전자전공

- 1995.3 -2000.2 한국과학기술원 전기 및 전자 공학과 공학박사(Ph.D)
- 2000.3 -2004.2 삼성전자 VD 사업부 책임연구원
- 2004.3 - 현재 국민대학교 전자공학부 교수
- 2005.9 - 현재 삼성전기(주) CDS사업부 연구위원 (삼성전력전자연구센터:SPEC)
- 2010.3 - 2010.12 삼성전자 (주) 네트워크사업부 연구위원 (삼성네트워크파워연구센터:SNPC)
- 2011.3 - 2012.2 삼성전자 (주) 생활가전 사업부 상임 기술 고문
- 2012.3 - 2013.3 삼성전기(주) 생활가전사업부 비상임 기술 고문
- 2014.1- 2014.12 에너지-IT 융합센터 (미래 창조부 ITRC) 센터장

산학, 국책과제수행

110건

국외논문

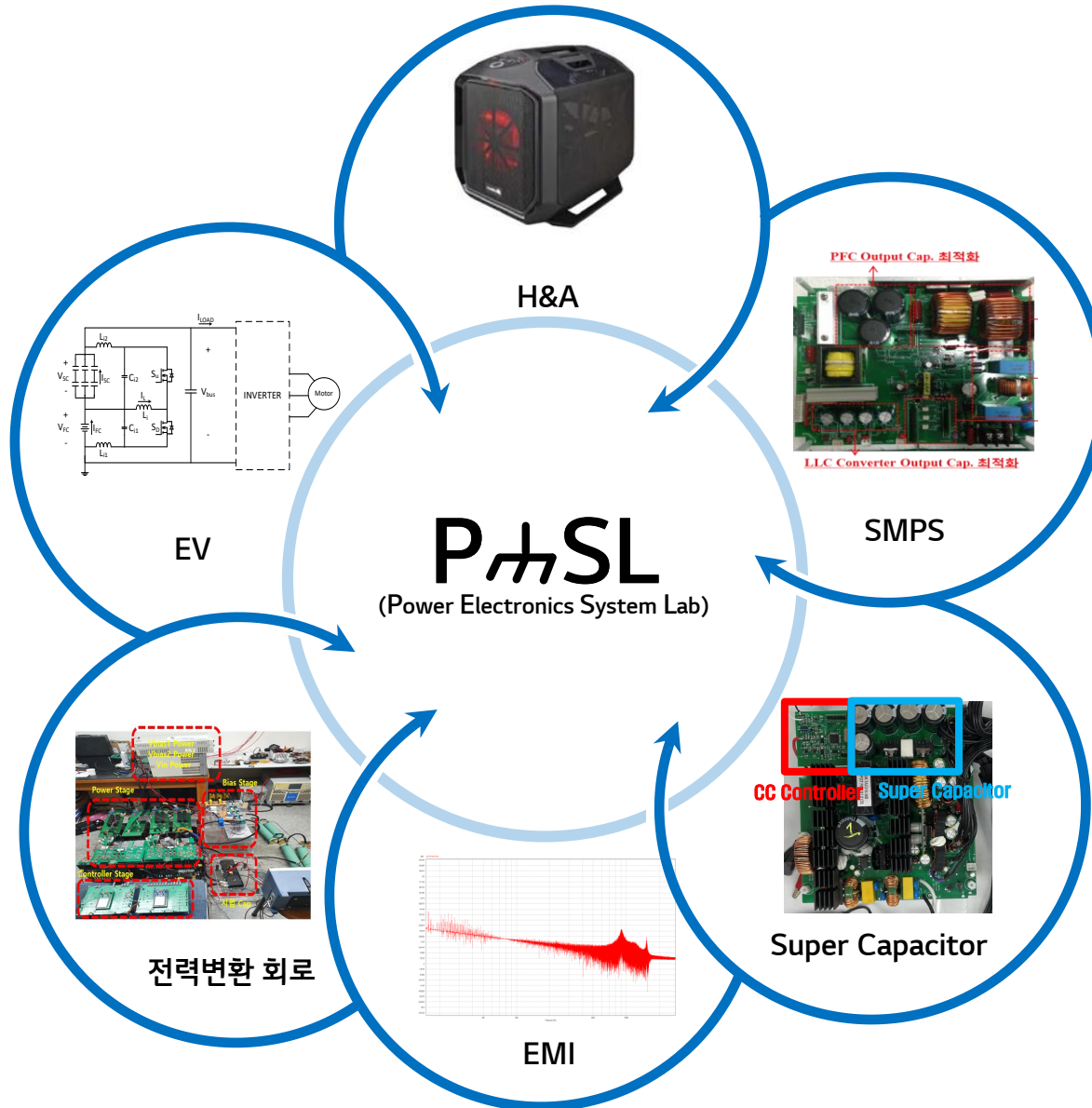
250편

국내논문

180편

국제/국내 특허

120건



전기시스템연구실

(Power Electronics System Lab)

전력전자를 기반으로 SMPS, EMI, EV,
생활가전제품, 슈퍼 커패시터 활용 회로,
전력변환 회로 설계 등 다양한 분야의 연구를 진행

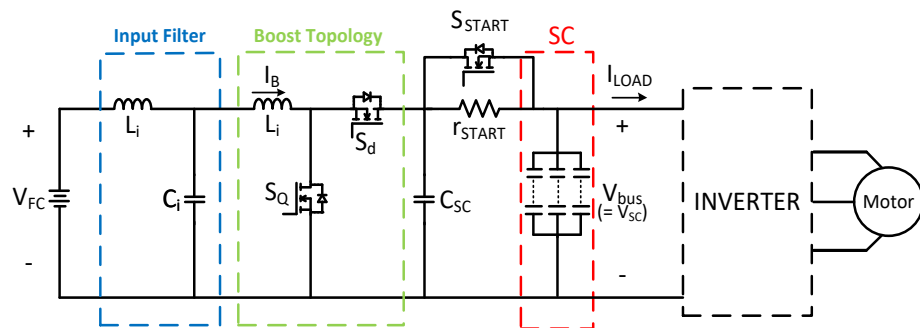
산학 / 국책 프로젝트 진행 업체



과제 개요

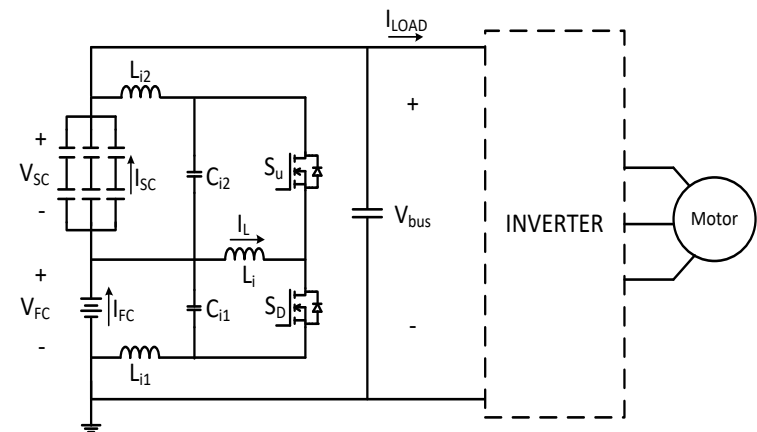
- Super Capacitor 위치를 변경시킨 새로운 토폴로지 제안 및 적용을 통한 컨버터 무피, 무게 저감

과제 적용 효과



Super Capacitor 최대 전압이 매우 커짐
- SC Cell 연결 개수 증가(부피, 무게, 원가 증가)

<기존 수소전기차 파워 넷>



Super Capacitor 최대 전압을 낮게 형성
- SC Cell 연결 개수 저감(부피, 무게, 원가 저감)

<제안 수소전기차 파워 넷>

➡ 기존 수소차 기술에 비해, Super Capacitor 부피 45.5% 저감 예상결과 도출

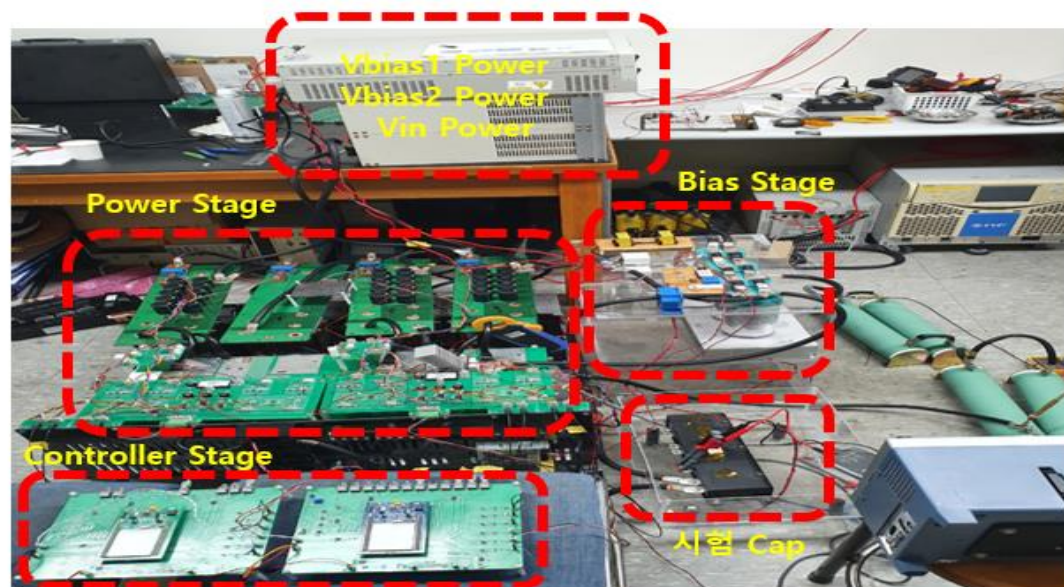
수행 과제 및 보유기술 - 전력변환 회로

차량용 커패시터 구형파 전류 시험기 개발 : 2022.2 PILKOR 산학과제

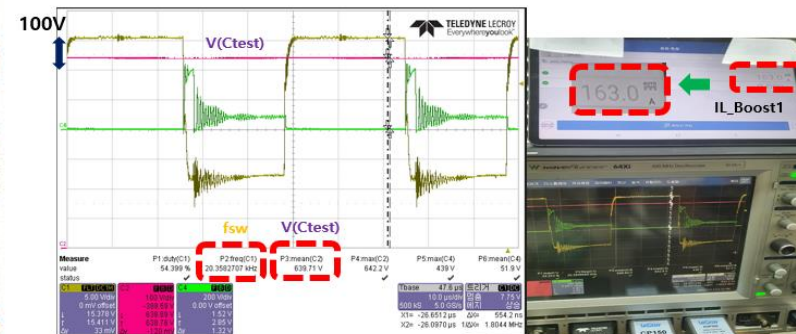
과제 개요

- 기존 존재하는 DC, AC 전류 시험기가 아닌 구형파 전류 시험기 개발 및 입력전력 저감

과제 적용 효과



<제안 시스템 >



- > 1500uF 168Arms/650V 시험 만족
- CH1 : Boost1 Low Side PWM (20kHz)
- CH2 : V(Ctest) (640V)
- CH4 : Buck1_High Side_CE
- I_{in}=73.5A, I_{bias1} =0.001A, I_{bias2} =0.001A

<제안 시스템을 통한 테스트 결과>

➡ 기존 인버터&모터 구형파 시험기에 비해 105kW 수준 입력 전력 3.7kW까지 저감

수행 과제 및 보유기술 – Super Capacitor

Pc Power Saver(Limiter) : 2021.03 – (주)블루어 산학과제

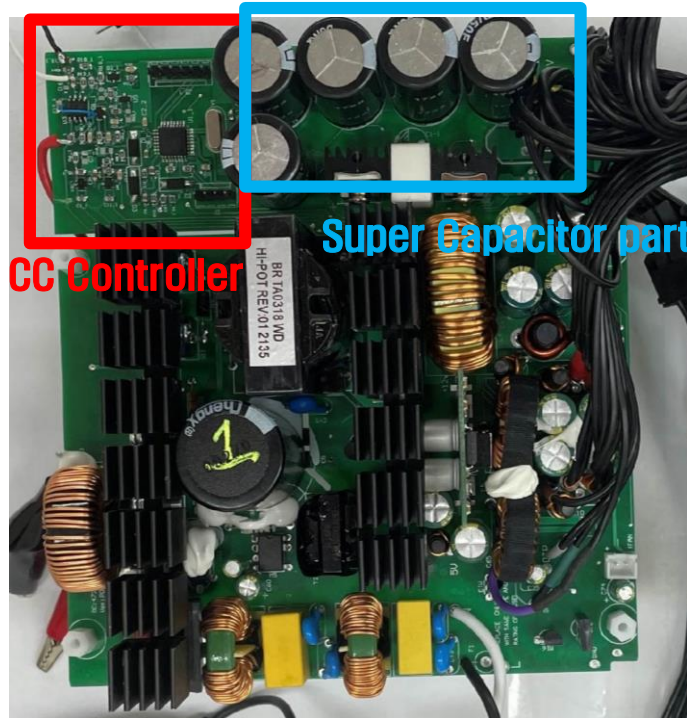
과제 개요

- 동작에 따라 변하는 PC의 소비전력을 제한/보상 회로 구현

과제 적용 효과



<기존 방식 PC Power외관>



<제안 방식 PC Power외관>

계통 Peak 전력

→ 40% 감소, 계통 전력
제한/평탄화 확인

Peak에 의한 전력

부족 현상을 해결,
→ 과도한 전력 비용과
안정적인 컴퓨터의
사용으로 수명연장

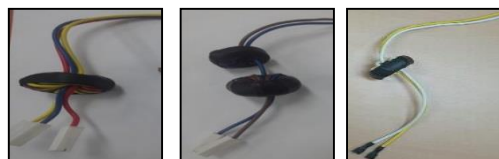
수행 과제 및 보유기술 - EMI

EMI Source(PCB) 개선을 통한 Wire Harness 간소화 : 2015.4 삼성전자 위탁과제

과제 개요

- 단상 대용량 인버터 Filter 재설계를 통한 Ring Core 3종 삭제 구현 및 검증

과제 적용 효과



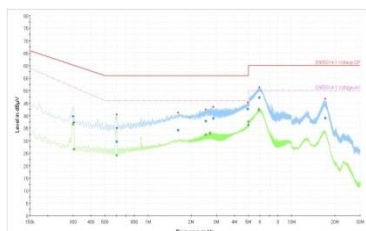
< 기존 PF3 링코어 3종 (4개) >



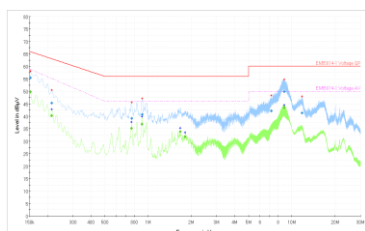
< NEW PF3 CM Coil 3종 (3개) >

→ 기존 대비 90.7% 감소율

DM

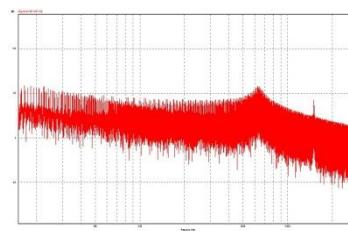


CM

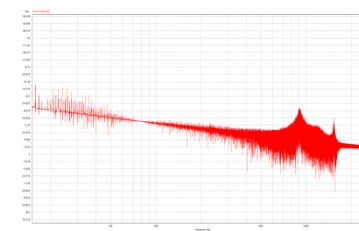


<삼성에서 기 측정한 DM, CM 분리 EMI 파형>

DM



CM



<국민대에서 제작한 EMI Simulation 파형>

- ➡ (Hardware) 기존 Ring Core 모두 삭제 및 CM Coil 대체
→ 90% 이상의 부피 감소를 이루어 PCB 실장 가능
- ➡ (Software) Tool을 통한 DM, CM 분리 예측이 가능

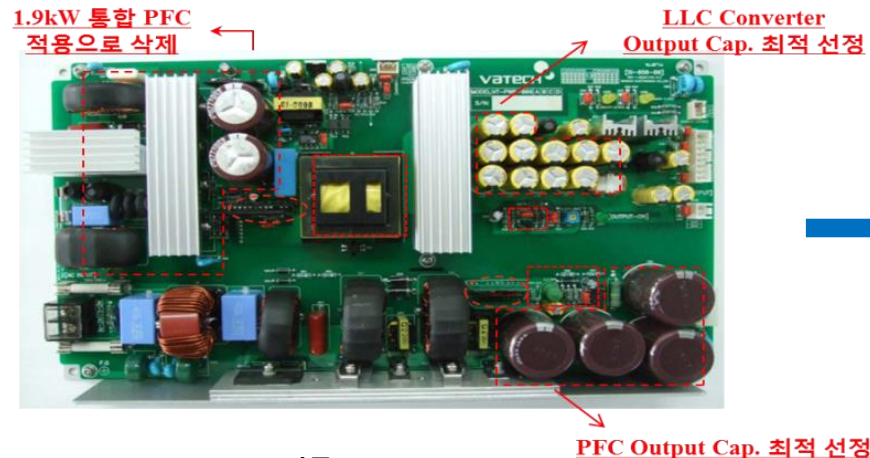
수행 과제 및 보유기술 - SMPS

X-ray 용 Power & Inverter 보드 최적화 개발 : 2013.10 (주)바텍 산학과제

과제 개요

- 치과용 X-ray 기기 SMPS 및 인버터 보드 최적화 설계 및 소형, 경량화 구현

과제 적용 효과



<기존 SMPS>

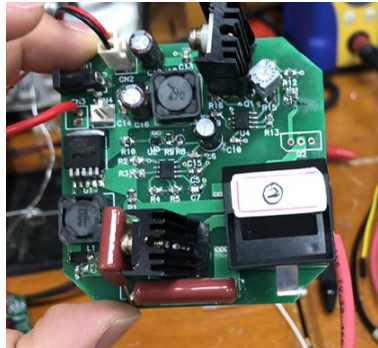
<제안 SMPS>

- ➡ SMPS 부피 및 원가 저감 : 부피 35% 감소, 원가 약 40,000 원 저감 효과
- ➡ 인버터 효율 향상 : 기존 71% → 제안 87% 로 높은수준의 전력 변환 효율 달성
- ➡ 대전력 구동을 위한 저가형 Ac 전원 clamp 기능 및 배터리 back-up 회로 연동 기술 확보

과제 개요

- 차량 또는 실내용 플라즈마 공기청정기의 DBD 플라즈마 방식으로의 소형 경량화

과제 적용 효과



<DBD 플라즈마 컨버터 보드>



<바이러스 시험 성적서>



<방송통신기자재등의 적합등록 필증>



<오존 시험 성적서>



<우수발명품 선정 확인서>

➡ 무손실 단일 스위치 인버터(국민대 보유기술) 적용

→ 부피(70X70mm) 감소 및 무손실 이용하여 고압 생성

➡ 펄스 전원 생성 회로를 통해 플라즈마의 높은 Peak 전압으로 효과 상승 및 소비 전력 저감 효과

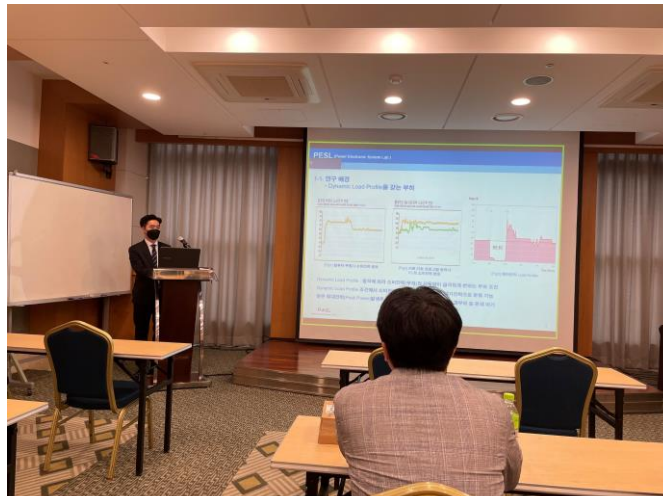
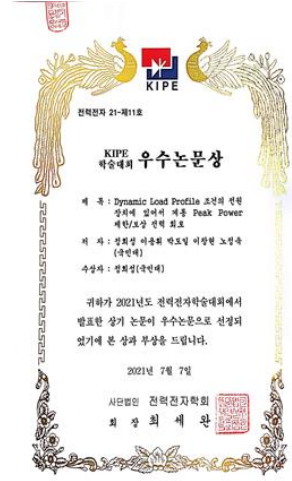
→ 오존 CADR 수치 만족 및 KC 인증 통과

- 현 시점 기준 3학년 학부연구생 신청 시 수업연한단축
 - 수강신청 가능 학점 내에서 학기 당 최대 6학점의 대학원 석사과정 과목 선수강 가능. (석사 수료 이수 학점 : 24학점)
- 학/석, 석/박사 연계 과정 신청 시 수업연한단축
 - 학/석 과정 : 학사 6개월 , 석사 6개월 = 1년
 - 석/박사과정 1년 단축 가능
- 석사 및 석/박과정 신청 시 대학원 입학금 및 등록금 전액 지원
- 석사 및 석/박과정 신청 시 연구비 지급, 연구과제 참여 시 추가 인센티브 지급
- 산학 협력 회사의 연구원들과 주기적인 세미나 진행을 통한 실무 능력 배양 가능
- 연구 실적에 따른 학술대회 참가 및 발표 지원

· 2020년 전력전자 학회 하계 학술대회



· 2021년 전력전자 학회 하계 학술대회



졸업 후 진로(취업률 100%)

- 2022년 실리콘 마이터스 1명, 현대자동차 1명, LIG넥스원 1명
- 2021년 실리콘 마이터스 1명, 쿠첸 1명
- 2020년 실리콘 마이터스 1명, 솔루엠 1명
- 2019년 SK 매직 1명, 2019년 LG 전자 1명
- 2018년 LG 이노텍 1명, 삼성 전기 1명
- 2017년 현대 다이모스 1명, SEMES 1명, 유라 코퍼레이션 1명, 솔루엠 1명
- 2015년 현대 모비스 1명, 현대 위아 1명, LS산전 1명

- 실리콘 마이터스 2명 (책임 연구원 1명, 주임 연구원 1명)
- 삼성전자 (책임 연구원 2명, 선임 연구원 1명)
- 삼성전기 (책임 연구원 2명, 선임 연구원 1명)
- LG전자 (책임 연구원 2명)

감사합니다

문의사항 및 상담 : 노정욱 교수(drno@kookmin.ac.kr)

정희성 석사과정(gmltjd951020@kookmin.ac.kr)

HP : 010 - 9634 - 0778