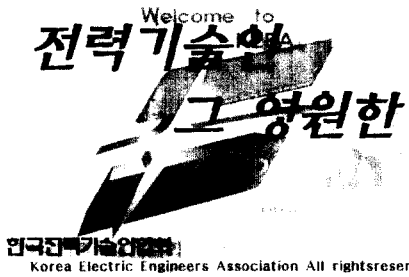


나의 생활 나의 삶



한국전력기술인협회 회장 안인순

I. 들어가는 글

이제 내 나이 육십. 뒤를 돌아보면 그리 짧은 생이 아니었 것만, 문득 앞날을 생각하면 시간이 너무 짧다는 생각이 들곤 한다.

공자는 일생을 회고하며 자신의 학문 수양의 발전 과정에 대해 《논어》 위정편(爲政篇)에서 이렇게 말했다.

「나는 열 다섯에 학문에 뜻을 두었고, 서른에 뜻이 확고하게 섰고, 마흔에는 인생관이 확립되어 마음에 혼란(유혹)이 없고, 신에는 천명을 깨달아 알게 되었고, 예순에는 어떠한 말을 들어도 그 이치를 깨달아 저절로 이해를 할 수 있었고, 일흔에는 내 마음대로 행동을 하여도 법도에 어긋나는 일이 없었다」.

지금의 내 모습은 6만여 회원의 심부름꾼으로써 불혹의 나이로 회귀하고 싶은 심정이다.

협회의 역사는 꽤 오래된다. 1932년 제정된 조선전기사업법에 의해 전기주임기술자의 선임제도가 처음 시작된 이래 우리협회는 1963년 대한전기주임기술자협회로 출발하여 현재의 협회로 성장·발전하여 왔으니 어렵잡아 37년이나 되는 셈이다. 이제 나는 불혹의 나이로 돌아가 역사를 다시 쓰는 심정으로 몇 가지 기술하려 한다.

II. 쓰고싶은 글

협회 이미지 제고

나는 회장으로 취임이래 협회 운영지표를 회원의 협회, 회원에 의한 협회, 회원을 위한 협회로 설정하고, 팀제로의 조직개편과 인사를 단행하여 중앙회 회원봉사실 업무의 기능을 강화하여 One Stop Service 체제를 구축, 민원의 편의를 극대화 시켰고, 앞으로도 경력확인서 등의 간단한 발급업무는 자동발급기를 통하여 민원인이 손쉽게 처리할 수 있게 Non Stop Service 체제로 전환할 계획이다.

보다 실질적인 회원 서비스를 통하여 진정한 회원의 협회가 될 수 있도록 하고, 회원에 대한 위상의 강화로 전문 전력기술인이 지식·전문화 시대에서 당당히 존중받을 수 있는 풍토를 마련할 생각이다.

협회의 역량력 강화

문제의 해결이나 팀제의 원활한 업무수행을 위해서는 분임조 활동에 대한 깊은 관심과 Skill이 요구된다. 현대의 품질은 검사와 통계적 기법에서 보증 및 경영의 시대로 변화하고 있다. 나는

우리 협회의 ISO 인증 획득을 위해 최선의 노력을 다하고 있다. 전력기술인의 경력관리 및 각종 면허의 발급 등 정부 위임업무에 대한 철저한 사후관리와 업무처리절차의 투명성 확보, 그리고 신속·정확한 업무처리지향으로 21세기 협회의 도약과 비전을 제시하고자 한다.

또한 협회 업무중심의 인터넷에서 회원 편의주의 인터넷으로 인터넷망의 시스템을 개선하여 회원에게 보다 질 좋은 정보제공의 역할을 할수 있도록 할 것이며, 나아가 우리 전력기술인들이 기술력 향상을 위한 유일한 정보수단으로 활용할 수 있도록 정보 시스템을 구축하는데 주력할 것이다.

미래지향적 협회구현

현재 전기계는 각종 규제완화, 전기공학 선택의 기피현상, 각 대학의 학부제 편성·운영 등으로 인하여 건전한 전기기술자의 양성을 저해 받고 있는 것이 사실이다. 그러나 국민의 생활수준 향상으로 전기소비량은 점차 증가하여 2015년에는 발전량이 지금의 2배인 약 7,500만kW로 예상되고 있는바, 국가경제의 원동력이 되고 있는 전기의 원활한 공급과 안전한 사용을 위해서는 전력기술인의 양성이 무엇보다도 중요하다. 따라서 협회를 중심점으로 하여 회원사들의 참여를 적극적으로 유도해 국가적인 차원에서 전력기술인 양성에 대한 투자와 협조가 이루어지도록 최선의 노력을 다하고 또한, 협회의 건전한 홍보와 전기관련법령상 회원 여러분이 경제활동을 하는데 있어 권익이 최대한 보장될 수 있도록 제도적 장치를 마련하는데 주력하여 미래지향적인 협회상을 구현하는데 힘쓸 것이다.

III. 나가는 글

앞선 사람들은 직업이 무엇이냐고 묻고, 그렇지 못한 사람들은 직장이 무엇이냐고 묻는다고들 한다. 이 말은 자세히 들여다보면 엄청난 차이를 발견할 수 있다. 그것은 건설경기의 침체와 기업의 구조조정으로 인해 직장이 직업의 개념으로 변화되고 있기 때문이다.

최근 보도자료에 BK21이니 IT산업이니 하는 단어가 자주 등장한다. BK21 사업중의 하나인 지역대학육성 사업은 국가정책이 IT산업 추진과 시기를 같이하여 전기공학 등 기초과학 분야의 인력공급을 감소시키고 있다. 따라서 국가 산업기반기술인 전력산업에 필요한 전문기술자는 그 양성의 조건을 제약받고 있는게 안타까운 현실이다.

내가 그래왔고, 선배들이 그랬듯이 전력기술인, 그 영원한 직업을 위하여 나는 이제 불혹의 나이로 돌아가 지칠줄 모르는 열정으로 작은 역사를 준비하고 있다.

전기계 NEWS

전기계 뉴스

전기연구소 - 초대형 펄스파워 반도체스위치 소자 개발

한국전기연구소(소장 권영한)는 (주)케이씨와 공동으로 전력용반도체 기술개발사업을 통해 내전압 1,200V, 최대 펄스전류 120kA 급의 최대용량 펄스파워 반도체스위치소자(Reverseely Switched Dynistor : RSD)를 러시아에 이어 세계 두 번째로 개발에 성공했다.

전기연구소 전력반도체 연구그룹 김은동 박사팀은 (주)케이씨와 공동으로 지난 97년 12월부터 2000년 8월까지 총 9억 4,000만원의 개발비를 투입, 이 제품을 개발했다.

초대용량 펄스파워 반도체스위치 소자는 전기집진기, 상수도 고도정수처리용 오존발생기, 플라스마 대기오염처리장치 등 환경설비에 사용할 수 있어 환경기술분야에서 핵심적인 역할을 할 수 있을 것으로 기대되고 있다.

전기연구소는 이 반도체의 고전압화와 스위칭 특성 개선을 통해 내년 1억달러에 이를 것으로 예상되는 반도체 건식식각장치용 진공관 스위치를 대체할 수 있도록 할 계획이다. 또한 기존 반도체에 비해 구동지연현상이 매우 적은 특성을 이용, 세계 최초로 RSD를 이용한 자동차용 고정밀 점화시스템 및 카메라 스트로보 점등시스템 등의 개발에도 활용할 방침이다.

전기연구소는 이번 초대용량 펄스파워 반도체를 개발함으로써 지금까지 해외에 의존해왔던 플라스마 관련 반도체 제조장치 분야에서 국제 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

대한전선 - 아프리카 본격 진출 : 남아공 빅3 전선사 인수, 생산거점 확보

대한전선(대표 유재준)이 전선업계 최초로 아프리카에 현지 합작법인을 설립해 본격 시장공략에 나선다.

대한전선은 지난 22일 남아프리카공화국의 빅3 전선업체 중 하나인 말레셀라 테크날리자사를 자산인수 방식으로 인수하는 최종계약서에 서명했다고 밝혔다. 현지합작법인명은 말레셀라대한일렉트릭케이블사(자본금 1천2백만달러)로 대한전선이 직접 경영권을 행사하게 된다.

현지 합작법인이 인수하게 될 말레셀라 테크날리자사는 연 매출 5천만달러에 90년의 역사를 가진 남아공 빅3 전선업체 중 하나로 그동안 알루미늄전선과 전력케이블 등을 생산해 왔다. 특히 알루미늄 송전선은 남아공 수요의 약 70%를 공급하고 있는 업체이다.

대한전선은 이번 합작법인 설립을 계기로 현재 사회간접자본에 대한 투자가 급증하고 있는 남아공과 인근지역 전선수요 증가에 대비하는 한편 아프리카대륙과 중동 유럽지역등을 겨냥한 수출전진기지로 적극 활용할 계획이다. 대한전선은 99년부터 남아공 최대산업도시인 요하네스버그에 지사를 두고 광·통신·전력케이블 등을 수출해 왔다.

이로써 대한전선은 500억원을 투자해 광섬유 전문생산업체로 탈바꿈하게 되는 계열사 (주)옵토메직과 중국 현지법인, 이버네 진출하게 된 아프리카 현지생산기지와 연계해 최근 세계적으로 급증하고 있는 광케이블 수요에 적극 대처할 수 있는 기틀을 마련하게 되었다.

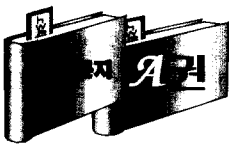
희성전선 - 전선제조업계 최초로 B2B서비스 개시

희성전선(대표 양창규)이 전선제조업체로는 처음으로 B2B(기업간 전자상거래) 시스템을 구축하고 지난달 30일부터 서비스를 개시했다.

이 회사는 전력선, 통신선 뿐만 아니라 고부가가치제품인 광케이블, LAN(근거리이동통신)케이블 등을 생산·판매하고 있는 종합전선 메이커로서 국내 빅3업체 중 특히 시판영업부문에서의 활동반경이 크다.

이에 따라 이번엔 서비스를 시작한 웹사이트(www.hscable.co.kr)에도 시판영업을 대상으로 한 건설업체, 전기·통신공사업체, 제조업체, 전선유통업체에 초점을 뒤 인터넷 공간을 통해 입찰정보 및 가격정보 등을 제공하는 고객편의주의사업을 편성했다는 게 특징이다.

지난 5월부터 앞으로 2-3년 후에 본격화될 디지털경제의 패러다임에 적응하기 위해 구축에 들어간 희성전선 B2B시스템은 전국적으로 이어진 전선망을 최대한 활용하는 한편 영업제조기술 전산 실무진이 직접 참여하여 오프라인상의 거래와 동등한 수준의 웹사이트를 제작, 오픈하게 됐다고 밝혔다. 희성전선측은 전자상거래를 통해 전국의 전기공사업체를 비롯한 1,000여개에 달하는 회원사 확보와 월매출 10억원 이상을 내다보고 있다.



49A-9-1
웨이브렛 변환을 이용한 Voltage Sag 검출
김철환, 고영훈

웨이브렛 변환은 전력 품질 분석에 있어서 새롭고 적합한 신호 분석 방법이다. 여러 가지 웨이브렛 모함수(Daubechies, Symlets, Coiflets, Biorthogonal) 중 발생시간, 소멸시간, 연산량 등을 고려하여 Voltage Sag의 검출에 가장 적합한 마더 웨이브렛인 db4를 선정하였다. 전력 품질 분석에 있어 가장 널리 사용되는 Daubechies 4(db4)는 짧은 시간 동안 빠르게 일어나는 외란 현상에 널리 사용되어지고 있다. 본 연구에서는 Voltage Sag의 발생시간 및 소멸시간의 추정을 위하여 이산 웨이브렛 변환을 이용하였으며, 이산웨이브렛 변환의 multiresolution analysis(MRA)에서 d1(at scale 1)의 최대값을 이용하였다. 이와 같은 적용 방법을 본 연구에서 설명하였으며, 그 결과를 전압의 RMS를 이용한 Voltage Sag 검출 방법과 STFT(Short-Time Fourier Transform)를 이용한 Voltage Sag 검출 방법과 같은 다른 Voltage Sag 검출 방법과 발생시간 및 소멸시간의 추정에 있어 비교하였다.

그 결과 웨이브렛 변환을 이용한 Voltage Sag 검출 방법이 가장 우수한 결과를 보여 주었다.

49A-9-2
면역 알고리즘을 이용한 전력 계통 안정화 장치의 최적 파라미터 선정
정영환, 이정필, 정문규, 이광우

본 연구에서는 GA에서 발생할 수 있는 조기 수렴문제와 수렴속도의 향상을 위하여 인간의 면역 체계를 모의한 면역 알고리즘(Immune Algorithm : IA)를 이용하여 발전기 제어제인 PSS의 최적 파라미터선정을 위한 새로운 접근방법을 제시하였다. 제안한 IA를 이용한 PSS의 최적 설계의 장점은 계통에 대한 다른 정보들의 필요 없이 최적화의 목적 함수만을 필요로 하기 때문에 제안한 알고리즘을 복잡, 대형화 된 대기 계통에 직접적으로 쉽게 확장, 적용가능하며 또

한 FACTS(Flexible AC Transmission Systems) 기기 등을 포함한 제어계의 설계에 매우 유용하며, 기억 학습 기구와 다양성이 있는 항체를 유지함으로써 GA에서 발생할 수 있는 조기 수렴 문제를 해결 가능하고 고속으로 해를 구할 수 있다는 것이다. 제안한 방법의 유용성을 입증하기 위하여 GA를 이용한 경우와 해의 탐색능력을 비교, 고찰하였다. 그리고 1기 무한대 모선 계통과 대기 계통에 각각 적용하여 파라미터를 최적화 하였으며, 컴퓨터 시뮬레이션에 의한 동특성을 비교, 고찰함으로써 IA의 유용성을 입증하였다.

49A-9-3
변류기 전류보상 알고리즘을 이용한 모선보호용 전류 자동계전 알고리즘
강용철, 윤재성, 김동훈

모선보호를 위하여 사용하는 기존의 가변비율 전류차동 계전방식은 변류기가 심하게 포화되는 경우 오동작하거나 또는 고저항 내부사고가 발생하는 경우에는 동작하지 않을 수 있다. 본 논문에서는 변류기 2차 전류 보상알고리즘을 결합한 모선보호용 비율전류차동 계전방식에 대하여 제안한다. 제안된 방식은 심한 변류기 포화로 2차 전류가 왜곡된 외부사고의 경우에도, 이를 변류비에 맞는 전류로 변환하여 주기 때문에 오동작하지 않을 뿐 아니라, 비율 전류차동 계전방식을 사용하였기 때문에 동작영역이 넓어져 고저항 내부사고가 발생한 경우에도 사고를 인식한다. 제안된 방식은 계전기의 감도를 향상시켜 동작영역을 확대하였으며, 변류기 포화에 대한 별도의 대책이 필요 없다.

49A-9-4
WLAV 상태추정에 의한 전력계통 파라미터 여러 추정에 관한 연구
김용래, 권영식, 김동훈

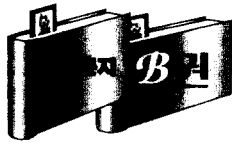
본 논문에서는 전력계통 상태추정(state estimation)의 정확도와 신뢰도를 향상시키기 위하여, 파라미터 에러(parameter error)의 처리를 위한 알고리즘을 개발하고 이를 프로그램으로 완성하였다. 개발된 상태추정 알고리즘에서는 기존의 상태변수에 변압기 탭에 대한 새로운 계통 변수를 추가함으로써, 변압기 탭에 대한 정보가 잘못 전송되어 발생한 파라미터 에러를 판별하

고 그 정확한 값을 추정할 수 있다. 불량데이터(bad data)와 동시에 발생한 파라미터 에러의 문제를 해결하기 위하여 가중 최소절대값(WLAV: weighted least absolute value) 상태추정기법을 이용한 2단계법을 사용하였다. IEEE 14모선 계통에 몇 가지 데이터 군을 적용하여 모의실험을 수행함으로써 개발된 상태추정기의 타당성을 검증하였다. 본 논문의 결과로 오차를 포함한 탭비의 정확한 추정이 가능해짐으로써 신뢰도가 높은 상태추정이 가능하게 되었으며, 계통의 현재 운용상태에 대한 더욱 정확한 정보를 제공할 수 있는 기초를 마련하였다.

49A-9-5
전력계통 안정화장치(PSS)의 성능 분석을 위한 실시간 디지털 시뮬레이터 응용
여진, 김동준, 문영환, 신정훈, 김태근

최근에 이르기까지 비실시간 시뮬레이션 프로그램들을 이용한 전력계통 과도현상 해석이 보편화되었으나 EMTF, EMTDC, PSS/E 등을 포함하는 여러가지 비실시간 시뮬레이션 프로그램들은 1초 동안의 현상을 모의하는데 수분 내지 수시간을 요구하게 되어 광범위하고 철저한 계통해석이 실질적으로 불가능하며 특히 여러 실제 제어기의 시험 및 보호장치의 계통연계 실증 시험은 불가능하다. 현재 국내에서는 고유의 디지털 전력계통 안정화장치(Power System Stabilizer:PSS)를 개발 중에 있으며 개발중인 PSS의 실시간 검증을 위해서는 전력계통에서 발생하는 현상을 실시간으로 모의할 수 있는 시뮬레이터의 필요성이 대두되었고 본 연구에서는 그중 대표적인 실시간 디지털 시뮬레이터(Real Time Digital Simulator-RTDS)를 이용한다. RTDS는 해석계통의 계산 결과가 시간에 따라 연속적으로 출력되는 아날로그 시뮬레이터와는 달리 미리 정해진 이산적인 단위계산시간(time step)에 따라 계통의 상태를 계산하고 결과를 출력하는 실시간 디지털 시뮬레이터이다.

본 논문에서는 고유의 디지털 PSS를 검증하기에 앞서 상용화된 PSS를 이용하여 PSS 개발에 따른 제어알고리즘 분석과 PSS의 성능을 RTDS를 이용하여 실시간으로 분석한다. 본 연구에서 사용된 PSS는 브라질 REIVAX사의 PWX-600 모델로 PSCAD/RTDS에서 무주 양수 발전소 2호기를 모의한 1기 무한모선 계통과 연계하여 실시간으로 PSS의 성능 분석 및 제어기의 특성을 분석하고 있다.



49B-9-1
SRM의 여자방식에 따른 소음특성분석
문재원, 오석규, 안진우

SRM은 구동특성상 단속적인 여자로 인해 커뮤테이션시 발생하는 급격한 방사방향의 전자력의 변화로 고정자 프레임에 진동·소음이 발생하며 이것이SRM의 실용화에 커다란 걸림돌로 작용하고 있다.

본 논문에서는 이러한 진동·소음의 발생원인을 검토하기 위해 단결권 1상 및 2상 여자방식과 전결권 2상 여자방식의 진동, 소음특성을 비교하였다. 2상 여자방식은 동시에 두 상을 여자하여 상호작용의 릴럭턴스토크 및 자기 릴럭턴스토크를 이용하므로 상 활용도가 높고 한상이 이미 여자가 확립된 상태에서 다음 상이 여자되므로 에너지변환율을 높일 수 있으며, 2상 여자방식은 기존의 1상 여자방식에 비하여 진동, 소음이 현저하게 감소하였다. 이것은 2상 여자방식 커뮤테이션시 여자되는 두 상중에서 한 상만 소호 되고 나머지 한 상은 여자되어 있으므로 기자력의 변화를 억제하여 방사방향 전자력의 변화를 감소시키므로 진동·소음의 발생이 감소하게 된다.

운전효율은 전결권 여자방식이 단결권 여자방식에 비해 불리하였으며, 단결권방식에서는 저토크영역에서 2상 여자방식이 기존의 1상 여자방식보다 다소 증가하였으며, 고 토크영역에서는 2상 여자방식이 기존의 1상 여자방식보다 다소 감소하였다. 이러한 결과는 2상 여자방식의 경우 4개로 나누어진 자기회로에서의 자속밀도가 고 토크영역에서 증가하기 때문으로 분석된다.

49B-9-2
고온 초전도 변압기의 특성 시험
이희준, 차귀수, 김우석, 한송엽, 류경우, 최경달

본 논문에서는 단상 3kVA 고온초전도변압기의 특성에 대한 결과를 기술했다. 권선에 사용된 선재는 은합금을 모재로 한 Bi-2223고온초전도 테이프를 사용하였는데, 4개의 더블케이크권선을 제작하여 고압측권선은 2개의 권선을 직렬로 연결하였으며 저압측 권선은 2개의 권선을 병렬로 연결하였다. 더블케이크 권선 배치는 누설 리액턴스와 자화리액턴스는 권선의 위치에 따라 차이가 있다. 유한요소방법을 사용하여 권선의 최적배치를 결정하였는데, 권선배치는 저압-고압-고압-저압(L-H-H-L)으로 배치하였다.

제작된 변압기의 1차측 전압과 2차측 전압은 220/110V이며, 전류는 13.7/27.3A이다. 철심의 형태는 내철형이고, 철심에서의 손실은 16.6W, 고온초전도선재에서의 교류손실은 8.2W이다.

개방회로시험과 단락시험을 하여 변압기의 등가회로 상수를 구하였고, 단락회로시험에서 전류를 임계전류까지 통전했으나 켄치가 발생하지 않았으며, 전원 투입시 돌입전류의 영향이 크지 않았다.

49B-9-3
유추해석에 의한 자동변압기의 계열화 설계
조경재, 차인수, 이권현

유사이론을 적용한 계열화 설계를 소개하고자 한다. 유추해석에 의한 설계는 연속적으로 반복하여 적용되는 표현식으로 추구하고자 하는 크기에 대한 특성 실험을 미리 예측할 수 있는 최적 설계상의 데이터를 사전에 검증하므로써 수요자가 요구하는 설계 표본을 이끌어 낼 수 있다. 계열화 설계는 설계나 개발시 제품의 표준화, 호환성 및 공기의 단축과 가격 저하에 매우 유용하다.

본 연구에서는 설계자가 유추해석을 이용한 계열화 설계에 있어서 유추론적 알고리즘과 설계요소 및 제한 요소 등의 처리방법을 제시하고 자동변압기를 모델로 선정하여 입력과 변위에 출력 전압의 관계를 분석하였다.

49B-9-4
YBCO 박막을 이용한 초전도 한류기의 안정적인 동작조건
최효상, 김예림, 현옥백

우리는 직경 2인치의 사파이어 기판위에 YBCO 박막을 성장시킨 시편을 사용하여 저항형 초전도 한류기를 제작하였다. 초전도 한류소자는 표준 식각과정을 통하여 폭 1 mm, 길이 260 mm의 meander 형태로 만들어졌다. 한류소자의 최소 켄치전류는 약 8 A_{peak}이었다. 이러한 초전도 한류소자는 인가전압 100 V_{rms}에서 고장전류가 141 A_{peak}의 회로에 대하여 14.3 A_{peak}이하로 고장전류를 효과적으로 제한하였다. 이때 켄치완료 시간은 3 msec이내이었다. 초전도 한류소자의 온도는 고장 후 3 사이클 되는 지점에서 약 200 K까지 상승하였다. 이 초전도 한류소자는 100회 이상의 반복실험에서도 특성저하가 발생하지 않는 켄치특성을 보여주었다.

49B-9-5
단일 전력단 고역률 AC-DC 컨버터를 위한 연구
이영재, 김 용

본 논문에서는 단일 전력단 방식의 안정기회로를 이용하여 고역률과 안정된 출력전압을 얻을 수 있는 단일 전력단방식 하프브리지 AC/DC 컨버터를 제안하였다. 제안된 컨버터는 단일 전력단 역률개선용 컨버터의 문제점으로 지적된 소자의 높은 전압스트레스를 경감시킬 수 있으며, 출력단에 동기 정류기를 사용하여 정류손실을 줄일 수 있었다.

이 회로는 백-부스트 컨버터를 전류 불연속모드로 동작시켜 단일 전력단으로 역률개선과 출력 레귤레이션을 동시에 할 수 있으므로 제어기를 비교적 간단하게 설계할 수 있어 시스템의 구성을 간단히 할 수 있으며, 또한 비대칭 제어를 행하여 각각의 스위치에 소프트 스위칭기법을 적용함으로써 스위치 턴온 시의 손실을 0에 가깝게 하였다. 제안된 회로는 고역률과 고효율을 필요로 하는 소용량의 전원장치에 적합할 것으로 판단된다.

49B-9-6
4-레벨 인버터 및 컨버터를 위한 새로운 스너버회로
김인동, 노익철

지금까지 멀티레벨 컨버터 및 인버터에 적용되어온 기존의 스너버는 턴온 스너버로 RLD 스너버, 턴오프 스너버로 RCD 스너버를 사용하였으나, 이들 RCD/RLD는 많은 소자를 필요로 하며, 스위칭시의 overvoltage와 스너버 손실이 큰 단점을 지니고 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 본 논문에서는 Diode-clamped 4-레벨 컨버터 및 인버터를 위한 새로운 스너버를 제안한다. 새로 제안하는 스너버는 Basic snubber unit로 특성이 좋은 Undeland 스너버와 McMurray 스너버를 사용한다. 따라서 제안하는 스너버는, Undeland 스너버와 McMurray 스너버가 갖고 있는 특성, 즉 사용소자의 수의 감소, 과전압의 감소, 스너버 손실의 감소 등과 좋은 특성을 지니고 있다. 또한 본 논문에서 제안하는 4-레벨 컨버터 및 인버터를 위한 스너버 회로를 구성하는 방법은 다른 레벨의 멀티레벨 컨버터 및 인버터에도 적용 가능하다.

49B-9-7
제주-해남 HVDC 시스템의 과도특성 분석
김찬기

본 논문은 제주-해남 HVDC 시스템의 시뮬레이션에 다루고 있으며 본 논문의 목적은 HVDC 시스템을 정밀하게 모델링 하여 HVDC 시스템에서 생길 수 있는 여러 가지 문제를 검토하고 HVDC 시스템의 정밀한 모델링을 통하여 HVDC 시스템의 제어 계인과 제어기 동작 특성 그리고 HVDC 시스템의 운전 특성을 확인하고자 하는 것이다. 제주-해남 HVDC 시스템은 상위 제어기는 디지털 제어기로 되어 있으나 실제적으로 싸이리스터 밸브를 동작시키는 전력전자 수준의 제어기는 아날로그 제어기로 되어있기 때문에 정밀한 제어 동작을 모델링하기 위해서 아날로그 제어기의 비 선형 특성을 고려하였다. 마지막으로, 시뮬레이션 결과는 실제의 HVDC동작 특성을 보여주고 있다.

49B-9-8
새로운 데드타임 및 전압강하의 보상을 이용한 SVPWM 인버터의 성능개선
이동희, 권영만

최근 펄스폭변조(PWM) 방식 인버터가 고성능의 전동기구동 등 많은 분야에 활용되고 있으며 정밀한 출력전압을 생성할 수 있는 PWM 방식이 다양하게 연구되고 있다. PWM 방식 중 공간전압벡터 펄스폭변조(SVPWM) 방식이 직류 전압의 이용률이 상대적으로 높고 일반적으로 사용되는 정현파 PWM 방식에 비해 전류 고조파 성분을 크게 억제할 수 있는 방식으로 알려져 있다. 그러나, PWM 방식 인버터의 실제 출력전압은 스위칭 소자의 단락 방지를 위해 삽입된 데드타임과 스위칭 소자 및 프리윙링 다이오드에서의 전압 강하에 의해 지령 전압과는 오차를

가지게 된다.

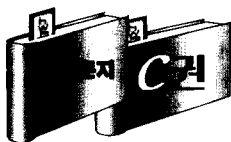
본 논문은 직접 디지털 구현에 의한 SVPWM 방식으로 구동되는 3상 전압형 인버터의 성능개선에 관한 연구로서 SVPWM 인버터에서 발생하는 데드타임 및 스위칭 소자의 전압강하에 의한 출력전압의 왜형 및 오차를 직접 보상하는 방식을 제안한다. 본 논문에서 제안하는 데드타임 및 스위칭 소자의 전압강하 보상방식은 3상 인버터에서 전압이 인가되는 유효시간의 관점에서 SVPWM을 구성하여 기준전압 지령치를 변경하지 않고 유효전압벡터의 인가시간을 보상하는 방식으로서 각 상의 스위칭 시간을 직접 계산함으로써 부가적인 회로의 사용 없이 매우 정밀한 출력전압을 생성하게 된다. 본 방식은 시뮬레이션과 실험을 통해 그 타당성을 검증하였다.

49B-9-9

건인 유도전동기의 새로운 센서리스 벡터제어

유용재, 김홍수, 임근희, 원종연, Dragos. K.

본 논문은 건인용 유도전동기 벡터제어에 사용하기 위한 새로운 센서리스제어방식에 대해 기술한다. 제안된 제어 방식은 적응제어기법의 하나로 기준모델과 적응모델로 역기전력을 이용하는 새로운 방식으로 기준모델에 적분항을 제거하여 스위칭주파수의 제한으로 인해 상대적으로 큰 샘플링주기를 갖는 대전력건인분야에서도 정확한 속도추정 및 자속추정이 가능한 장점을 지니게 된다. 속도추정의 정확성을 높이기 위한 비선형시스템의 적응제어법칙을 만들기 위해 포브 판별식을 이용하였으며, 제안된 알고리즘을 검증하기 위해 시뮬레이션과 고속전철모의시험장치를 사용한 실증실험을 수행하였다. 제안된 알고리즘은 정지시부터 초고속에 이르기까지 가변속운전분야에 효과적으로 이용가능함을 확인하였다.



49C-9-1

초기변형 최소화를 위한 광변조 압전 다층박막 액추에이터의 설계, 제작 및 시험

김명진, 조영호

본 논문에서는 투사형 대화면의 광변조용 미소거울에 사용되는 압전구동형 다층박막 외팔보 액추에이터에서 발생하는 초기변형을 액추에이터 압전구동특성의 저하없이 최소화시키는 방법에 관하여 연구하였다.

질화실리콘과 PZT 그리고 백금박막으로 구성된 압전구동형 다층박막 액추에이터는 박막에 잔존하는 잔류응력의 구배에 의하여 제작 직후 초기 굽힘변형이 발생하게 되며 이는 미소거울의 초기기울기를 유발시킨다. 이러한 미소거울의 초기변형을 최소화하기 위하여 먼저 구조해석을 통해 잔류응력 및 압전구동력에 의한 다층박막 외팔보 변형을 분석하고 블리스터 방법에 의한

미소재료 시험을 통해 다층박막 외팔보 액추에이터의 구조 특성 분석 및 각 박막의 잔류응력과 영계수를 측정하였다.

측정된 박막의 기계적 물성치와 FEM해석에 근거하여 볼 때, 질화실리콘 박막의 잔류응력 변화가 질화실리콘과 백금박막의 두께변화보다 초기변형에 더 크게 영향을 준다는 것을 알 수 있다. 구동성능의 감소없이 초기변형을 최소화하기 위하여 SiNx의 증착조건과 SiNx와 Pt의 두께를 바꾸었다. 그리고 이를 적용하여 새로 압전구동형 다층박막 외팔보 액추에이터를 제작하고 시험하였으며, 이를 기존의 액추에이터와 비교하였다. 비교 결과 액추에이터의 구조개선을 통하여 초기변형이 약 77%정도 감소되었음을 알 수 있었다.

따라서 본 연구에서는 이론적 분석 및 실험적 방법에 의한 박막 미세거울의 초기변형을 감소시키는 방법을 제시하였으며, 이러한 방법은 복합박막 구조물의 변형에 대한 이해를 증가시키고 복합박막으로 구성된MEMS를 설계하는데 이용할 수 있다.

49C-9-2

LDPE에서 공간전하분포와 측정전류의 시간특성에 대한 수치해석

황보승, 박대희, 남석현, 권윤혁, 한민구

본 연구는 고전계하에서 고분자 절연재료인 저밀도폴리에틸렌(Low Density Polyethylene : LDPE)에서의 공간전하 생성원리와 공간전하가 전도특성에 미치는 영향을 정량적으로 해석하기 위하여, 상온에서 50 kV/mm의 인가전계 하에서 실험적으로 동시에 측정된 시간에 따른 공간전하분포, 음극전계와 측정전류를 바탕으로 수치해석을 실시하였다.

수치해석의 수학적 모델로서 전극으로부터의 전하주입을 위해서는 Richardson-Schottky 이론을 사용하였으며, LDPE 내부에서의 전도를 위해서는 결정영역에 대한 band-tail 전도와 결정영역과 비정질 계면에 주로 발생하는 트랩에 의한 호핑(hopping) 전도 이론을 사용하였다. 그리고, 공간전하분포와 측정전류의 시간특성에 미치는 영향을 조사하기 위하여, 트랩밀도와 전하주입 및 hopping 활성화에너지 등 물리적 인자들을 변화시켜가며 수치해석과 그에 대한 분석을 실시하였다.

49C-9-3

액상 燒結한 β-SiC-TiB₂系 導電性 複合體의 特性

임승익, 신홍덕, 송준태

액상 소결을 위한 Al₂O₃+Y₂O₃(6:4wt%)의 첨가량에 따라 고온 가압과 열처리한 β-SiC-TiB₂ 도전성 세라믹 복합물의 기계적, 전기적 특성을 조사하였다. XRD에 의한 상분석은 SiC는 β-SiC상에 α-SiC상이 나타나고 있다. 상대밀도와 기계적 특성은 Al₂O₃와 Y₂O₃와의 반응으로 생성된 YAG(Al₃Y₃O₁₂)상이 나타나고 있다. 상대밀도와 기계적 특성은 Al₂O₃와 Y₂O₃와의 반응으로 생성된 YAG(Al₃Y₃O₁₂)상이 증가하였기 때문에 Al₂O₃+Y₂O₃량이 증가함에 따라 증가하였다. 격일 강도는 12wt% 첨가시 432.5MPa로 가장 높게 나타나고, 파괴인성치는 크랙 편향, 크랙 가교, 상전이와 YAG(Al₃Y₃O₁₂)상에 의해 12wt% 첨가

시 7.1MPa·m^{1/2}으로 가장 높게 나타나고 있다. 전기저항률과 저항온도계수는 각각 12wt%첨가시 6.0×10⁻⁴Ω·cm와 3.1×10⁻³/°C로 가장 낮게 나타나고 있다. 시편 모두다 선형성을 갖는 PTCR 특성을 나타나고 있다.

49C-9-4

Al₂O₃+Y₂O₃ 添加量에 따른 β-SiC-ZrB₂系 導電性 複合體의 特性

신홍덕, 주진영, 황 철

액상 소결을 위한 Al₂O₃+Y₂O₃(6:4wt%)의 첨가량에 따라 고온 가압과 열처리한 β-SiC-ZrB₂ 도전성 세라믹 복합물의 기계적, 전기적 특성을 조사하였다. XRD에 의한 상분석은 SiC가 β상에서 α상인 6H polytype, ZrB₂와 YAG상이 나타나고 있다. 복합체의 상대밀도는 Al₂O₃+Y₂O₃의 첨가량이 증가할수록 증가하였다.

파괴강도는 20wt% 첨가시 390.6MPa로 가장 높게 나타나고, 파괴인성치는 크랙 편향, 크랙 가교, 크랙 가지, 상전이와 YAG에 의해 24wt% 첨가시 6.3MPa·m^{1/2}으로 가장 높게 나타나고 있다. 시편 모두다 전기저항률은 선형성을 갖는 PTCR 특성을 나타나고 있으며, SZ-AY₁₆, SZ-AY₂₆, SZ-AY₃₁ 저항 온도계수는 각각 2.46×10⁻³, 2.47×10⁻³, 2.52×10⁻³/°C로 나타나고 있다.

49C-9-5

이중 Gate를 갖는 Trench Emitter IGBT의 특성

강영수, 정상구

기존의 IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)의 순방향 특성을 개선하기 위하여 이중 gate를 갖는 trench emitter IGBT를 제안하였다. 제안한 구조는 이중 게이트를 사용하여 기존의 channel과 함께 부가적인 channel을 형성시킴으로서 전자 전류밀도를 높이고 순방향 전압강하를 감소시킬 수 있다. 에미터를 트랜치 하였을 경우에 기존의 구조에 비해 순방향 전압강하의 향상과 함께 latch-up 전류밀도를 높일 수 있어 넓은 SOA(Safe Operating Area)를 가짐을 확인하였다.

제안된 구조에서 래치업은 게이트 전압에 크게 의존하지 않으며 전부 275 V와 330 V 사이에서 발생하였다. 항복전압은 기존구조의 DMOS-IGBT에서 550 V, Trench gate IGBT(TIGBT)는 450 V, 제안된 구조는 430 V 이었으며 turn-off 특성은 기존 구조의 것과 같은 특성을 나타내었다.

49C-9-6

고속입자 총력을 도입한 AC PDP의 MgO 보호층 형성에 관한 연구

김영기, 박정태, 고광석, 김규섭, 조정수, 박정후

AC PDP는 유전체 보호층인 MgO 표면에 형성되는 표면방전에서 방사된 자외선이 형광체를 여기하여 얻어지는 가시광을 이용하는 차세대 벽걸이용 대형 디스플레이로 개발되고 있다. AC PDP 전극상의 MgO 박막은 방전가스와 직접 접촉하고 있으며 AC PDP의 방전특성 및 수

명에 직접적인 영향을 미치게 된다. 현재 AC PDP에서 최대 현안 문제는 휘도 및 발광효율의 향상, 높은 Contrast의 실현, 전력손실의 저감 및 제조 비용의 삭감 등이 있으며 이와 관련하여 연구되어야 할 많은 과제 중에서 MgO 박막의 특성 개선에 관한 연구는 다른 연구에 선행되어야 할 가장 중요한 과제중의 하나로 알려져 있다.

현재까지 알려진 MgO 박막을 형성하는 방법으로는 스파터링 및 E-beam 증착법, 이온 플레이팅(Ion plating) 방법과 후막인쇄법(Screen printing) 등이 있다.

후막인쇄법은 대형화 및 생산 비용면에서 이점을 가지고 있지만 아직까지는 방전개시전압이 높고 투명도 및 수명면에서 문제시되므로 실용화하는 데는 어려운 점이 산재해 있고, E-beam 증착법은 박막 표면이 균일하지 못하고 경시변화가 클 뿐 아니라 대화면이 될수록 연속 공정화하기 어려워 대량생산에 부적합하며 박막 형성시 고진공을 유지해야 하므로 경제적인 부담도 증가하게 된다.

반면에 스파터링법은 방전특성 및 수명이 우수하며 특히, 불평형 마그네트론 스파터링법은 고속 입자 충격에 의한 박막의 특성을 개선하는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 MgO 박막 형성시 고속 입자 충격을 도입할 수 있는 방법인 Unbalanced magnetron sputtering(UBMS)법을 사용하여 MgO 제작 조건과 AC PDP의 방전특성과의 상관관계를 고찰하였다.

49C-9-7
SF₆-N₂ 혼합기체 중에서 불활동전계 접이 임펄스 절연파괴 특성
이복희, 이경옥, 김정업

본 논문은 뇌 임펄스(1.2/44[μs])와 진동성 임펄스(Osc./44[μs] : 0.83[MHz]) 전압에 대한 SF₆-N₂ 혼합기체의 절연파괴 특성에 관한 것으로, 절연파괴 메커니즘을 해석하기 위하여 전구방전전류를 관측하였다.

길이와 직경이 각각 10[mm], 1[mm]인 금속성 침상 이물질을 부착시킨 평행평판 전극계인 기체 압력 0.1~0.5[Mpa] 범위의 SF₆-N₂(5~20[%]) 혼합기체 중에서 실험하였다. 정·부극성 임펄스전압에 대한 SF₆-N₂ 혼합기체의 전기적 절연파괴는 리더 메커니즘인 계단상 펄스에 의해서 발생되었으며, 절연파괴전압-시간 특성(V-t특성)은 공간전하에 의해 영향을 받았다. 부극성의 진동성 임펄스전압에 대한 V-t특성곡선의 시간지연은 인가전압 중에서 가장 길었으며, 부극성의 뇌 및 진동성 임펄스전압에 대한 최소절연파괴전압은 정극성의 경우보다 높았다. 특히, 정극성의 절연파괴전압은 기체압력에 거의 의존하지 않았다.

49C-9-8
누설변압기 1차측의 스위칭 제어에 의한 펄스형 CO₂ 레이저에 관한 연구
정원주, 이동운, 김희재

CO₂ 레이저는 적외선 영역인 10.6 μm파장의 안정된 고출력 펄스 레이저 빔을 발생시킬 수

있으므로 산업용, 군사용, 의료용 및 각종 물리·화학의 기초 연구용 등의 광범위한 분야에서 각광을 받고 있다.

최근에 100 Hz이하의 펄스 반복율을 가지는 20 W급 출력의 의료용 및 마킹용 펄스 CO₂레이저의 수요가 증가함에 따라 유지와 보수와 편리성은 물론 사용자의 편의성을 충족시키기 위한 레이저 전원장치의 소형화, 출력 제어의 용이성 및 저가격화 등에 대한 요구가 증대되고 있다.

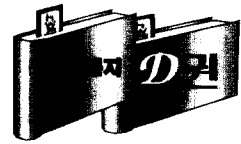
기존의 펄스형 CO₂레이저의 전원장치는 원하는 펄스 반복율에 맞도록 스위칭 소자를 "on"- "off"하여 콘덴서에 충전된 에너지를 고압 펄스 트랜스를 통해서 레이저 방전관에 인가하는 방식이다. 즉 DC를 스위칭 과정을 통해 펄스 에너지로 변환시킨 후 방전관에 그 펄스 에너지를 공급하는 형태이다. 하지만 이것은 AC를 DC로 변환시키는 정류부 그리고 스위칭을 제어하기 위한 제어부가 필요하다. 정류부는 정류용 다이오드, 전류 제한용 저항, 평활 콘덴서 등으로 구성되는데 리플이 적은 DC를 얻기 위해서는 콘덴서의 용량이 커져야하고 스위칭부는 값비싼 싸이타론, IGBT 등의 고압·고속 스위칭 소자와 제어회로로 구성되므로 저가격화의 실현이 어렵다.

우리는 이전에 CW(continuous-wave) CO₂레이저에 있어서 기존에 사용되었던 DC방전을 이용한 여기 방식 대신 상용주파 AC(60Hz)방전을 이용하여 CO₂레이저를 발진시키는데 성공하였다. 따라서, 누설변압기의 1차측의 AC(60Hz)를 제어하여 펄스화시킨다면 소형·경량이면서 저가격의 펄스형 CO₂레이저 제작이 가능하다는 점에 착안하였다. 즉, 기존의 상용주파 AC 여기 방식에서 레이저 출력 제어를 위해 사용되었던 변압기 1차측의 전압가변방식 대신 AC의 전파정류된 펄스를 변압기 1차측에서 스위칭하여 그 펄스 반복율의 가변에 의해 레이저 출력을 제어하는 것이다.

이 방식은 기존의 60 Hz 이하의 펄스 반복율을 가지는 펄스형 CO₂ 레이저의 전원장치에 비해서 에너지 충전용 콘덴서와 전류제한용 소자가 전혀 필요하지 않다는 것이 특징이다.

49C-9-9
다결정실리콘 표면 미세가공 기술을 이용한 초소형 기계식 스위치의 설계 및 제작
재경수, 한승오, 이종민, 문성욱, 박정호

본 논문에서는 논리 연산 기능을 수행할 수 있는 초소형 기계식 스위치를 제안하였다. 제안된 스위치는 고정 입력 전극, 출력 전극, Vcc/접지(GND) 전극, 그리고 "1"자형 꺾은보에 의해 지지된 가동 전극으로 이루어져 있으며 입력 신호에 따라 가동 구조물을 출력 전극에 접촉시키기 위해 가동 전극과 고정 전극 사이의 정전 인력을 이용한 평행 평판 구동기를 사용하였다. 만약 가동 구조물이 Vcc에 연결되고, 고정 전극에 접지 신호가 입력되면 가동 구조물과 고정 전극 사이에 발생하는 정전 인력에 의해 가동 구조물이 출력 전극과 접촉하면서 Vcc가 출력되는 반전 스위칭 동작을 수행한다. 제안된 초소형 기계식 스위치는 두께 2μm의 다결정실리콘 표면 미세가공 기술로 제작되었고, ON/OFF 전환이 이루어지는 문턱 전압은 23.5V로 측정되었다.



49D-9-1
샘플러 시스템의 푸트정형 2 자유도 H_∞ 디지털 제어기 설계
이상철, 박종우, 조도연, 이동운, 이상호

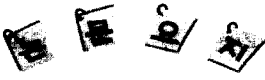
본 논문에서는 샘플러 시스템에 대한 푸트정형 2자유도 H_∞ 디지털 제어기 설계절차를 제안한다. 이것은 연속시간 푸트정형 2자유도 H_∞ 제어문제를 이산시간 문제로 확장한 것이다. 샘플러 시스템에 대한 일반화 제어대상을 구성하고, 연속시간 올림(lifting) 기법을 이용하여, 이산시간 제어기를 얻을 수 있다. 푸트정형의 마지막 단계에서는, 하중합수를 포함하여 이산화 하는 문제를 다룬다. 제시한 설계절차를 요약하고, 도입된 제어기 시스템에 적용하여 연구의 타당성을 보였다.

49D-9-2
플랜트 보호 제어기의 신뢰도분석과 유전알고리즘을 이용한 다중성의 최적화
유동환, 김동운, 박희운, 구인수, 서보혁

플랜트 보호 제어기는 플랜트의 여러 상태를 입력받아 플랜트의 이상동작으로 안전성에 위협을 가할 때 제어기가 동작해 플랜트의 동작을 정지시켜 플랜트와 인명 등을 보호하는 제어기이다. 원자력 발전소의 원자로보호계통, 화학 반응로가 대표적인 예이다. 본 논문에서는 플랜트 보호제어기의 신뢰도를 분석하고, 신뢰도에 근거한 다중성(Redundancy)을 위한 문제설정과 유전알고리즘으로 이의 최적화를 제안한다. 실제 고장률(MIL-HDBK-217)에 근거를 둔 기기 고장률을 사용하여, 구성된 제어기의 모의 한 채널의 신뢰도를 위한 다중성을 유전알고리즘으로 최적화 함으로써 제안된 문제설정과 최적화기법의 효용성을 확인하였다.

49D-9-3
자기 동적 신경망을 이용한 RCP 감시 시스템의 경보진단
유동환, 김동운, 성승환, 구인수, 박성욱, 서보혁

신경망이론은 여러 가지 전문가 시스템이나 고장진단 시스템을 만드는데 많이 사용되고 있다. 신경망이론은 임출력의 비선형 함수관계를 학습에 의해 표현할 수 있고 본질적으로 병렬처리가 가능한 구조와 일반화 특성을 가지므로 원자력 발전소의 고장진단시스템을 만드는데도 많이 연구되고 있다. 일반적으로 정적 전방향 신경망은 동적 사상을 표현하지 않는 정적사상인 반면에 동적 신경망은 동적 사상이다. 어떤 고장에 발생했을 때 시간에 따라 순차적으로 시스템상태가 변화한다. 즉 시스템의 과도현상이 존재한다. 이전의 상태신호도 하나의 정보로 볼 수 있으므로 일반적인 정적 신경망보다 이전의 상태도 고려하는 동적 신경망이 더욱 적합하다. 그러나 시스템을 진단할 때 동적 신경망은 연결강도의 수가 많기 때문에 실시간 적용을 수



행하기 위해서는 무엇보다도 학습속도가 빠른 신경망 구조가 필요하다.

따라서 본 논문에서는 연결강도수가 적은 자기 동적 신경망을 사용하여 원자력 발전소의 RCP 시스템의 경보진단 시스템에 적용하는 알고리즘을 제안한다. 제안된 기법을 사용한 자기 동적 신경망으로 경보진단시스템을 구성하여 성능을 검토함으로써 진단 알고리즘의 효용성을 확인하였다.

49D-9-4

열관내 고유치 배정 조건을 갖는 불확정성 선형 시스템의 H_∞ 제어기 설계 마상선, 김진훈

제어 가능한 시스템의 경우 페루프 시스템의 극점을 원하는 곳에 배치하는 제어기를 항상 구할 수 있으나, 시스템에 잘 알려지지 않은 불확정성이 있는 경우 극점을 원하는 곳에 엄밀히 위치하도록 하는 것이 불가능하므로, 적당한 영역을 설정하여 불확정성에도 불구하고 모든 극점이 이 영역 내에 존재하도록 하는 영역 극점 배치가 필요하다. 여기서 대상으로 하는 영역으로는 원판, 부채꼴, 원뿔, 타원, 수직 띠, 환형 등이 대표적이다.

일반적으로 시스템이 시불변이면 페루프 시스템의 극점은 이 페루프 시스템의 고유치와 동일하나 시스템이 시변이면 더 이상 극점의 개념은 없어지고 고유치의 개념만이 남게된다. 만약 대상으로 하는 시스템이 선형 시불변 시스템임에도 여기에 시변 불확정성이 존재하는 경우에 이 페루프 시스템의 성능은 시변 불확정성을 고려한 전체 시스템의 고유치와 밀접한 관계가 있으리라 생각하는 것은 자연스러운 것이다. 이러한 이유로 불확정성이 시변인 경우 페루프 시스템의 고유치를 정하여진 영역에 위치하도록 하는 제어기의 설계가 요구되어진다. 그러나 지금까지의 극점 배치의 대부분의 결과들은 행렬이나 스칼라들의 파라미터에 의존하는 이산 Riccati 형식의 행렬식으로 표현되어있고, 이들 파라미터를 일반적으로 찾는 뚜렷한 방법이 없어 시행착오 방법으로 구하여야만 하는 한계가 있었다.

따라서 극점을 정하여진 영역에 배치하도록 하는 제어기가 존재한다면 유일한 것이 아니고 많이 존재하게 되는 것이 일반적이라는 사실에 주목을 하여, 이러한 여유도를 줄이기 위해 외란으로부터 측

정대상 출력까지의 L_2 이득이 최소가 되도록 하는 H_∞ 제어기 설계 방법의 도입이 필요하다. 즉, 시변 불확정성을 가지는 선형 시스템의 모든 고유치가 원하는 영역에 존재하면서 외란으로부터 측정대상 출력까지의 L_2 이득이 최소가 되도록 하는 H_∞ 제어기의 설계를 위해, 본 논문에서는 시변 불확정성을 포함하는 선형 시스템에서 페루프 시스템의 모든 고유치가 원판 $D(-\alpha, \rho)$ 에 존재하면서 외란으로부터 출력까지의 L_2 이득을 최소화하는 상태공간 제어기의 설계 방법을 제시한다. 설계된 제어기는 LMI의 만족여부를 확인함으로써 구하여지는데 MATLAB의 LMI 툴을 이용하여 확인하였다. 또한 수치 예제를 통하여 제시된 결과의 유용성 및 응용성을 증명하였다.

49D-9-5

자기력 부상 시스템인 평형법의 Integral Sliding Mode 제어기 : 이론과 실험적 평가 이준오, 이정석, 박영수, 이재훈, 이기서

본 논문은 확장 자계 시스템에서 적분 보상기를 갖는 슬라이딩모드를 다루고 있다. 이 제어 구성은 단위 왜란 입력하에 정상상태 오차를 영으로 하기 위해서 설계된 적분형 제어기와 플랜트매개변수 변화에 따라 강건성을 강화하기 위해서 설계된 슬라이딩 모드를 포함하였다. 이 질차는 전체 페루프 시스템이 안정한 고유값을 갖는 것과 같은 적분제어 이득과 전환 평면의 계수를 결정하기 위해서 개발되었다. 이 적당한 연속 제어신호는 채터링 문제를 극복하기 위해 도입되었다. 제안된 적분형 슬라이딩 제어기를 사용하여 어떤 자계에서 확장된 평형법의 성능이 설명되었다. 또한 모의 실험과 결과들은 제안된 방법이 외부 단위 왜란과 입력 채널매개변수 변화에 대해서 효과적임을 보였다.

49D-9-6

이동 로봇의 주행을 위한 새로운 지도 구성 방법 및 경로 계획에 관한 연구 오준섭, 박진배, 최윤호

본 논문에서는 이동 로봇의 주행을 위한 새로운

지도 작성 및 경로 계획 방법을 제안한다. 논문에서는 첫째, 이동 로봇의 주행을 위한 그리드 표현의 지도 대신에 이동 로봇이 더욱 짧은 경로와 유연한 동작으로 주행할 수 있는 삼각형 표현의 지도를 제안하고, 두 번째로 이동 로봇이 미지의 환경에서의 지도 구성을 위해 가능한 짧은 경로를 통하여 전체 작업 영역을 주행할 수 있는 전체 영역 주행 방법을 제안한다. 마지막으로 4진 트리 표현의 지도에서의 새로운 경로 계획 방법을 제안한다. 본 논문에서 제안한 삼각형 표현 지도의 효용성을 기존의 경로 계획 방법인 거리 변환 경로 계획 방법과 비교하고, 전체 영역 주행 방법 및 새로운 경로 계획 방법들 몇 가지의 예제를 통하여 검증한다.

49D-9-7

전력선 통신채널의 시뮬레이터 개발 박종연, 정동열

전력선을 통신 채널로 활용할 경우 잡음 때문에 발생하는 통신 장애요인을 분석하여 실제의 전력선과 동일한 시뮬레이터를 개발하는 것은 전력선 통신 시스템 개발을 효과적으로 하는데 필수 불가결한 절차이다. 전력선통신에 관한 연구는 많이 진행되고 있지만 이들 연구 모두 외국에서의 전력선의 통신특성을 파악하고 연구한 것이 대부분이다. 현재 우리나라에서의 전력선 통신에 관한 연구는 대단히 미흡하며 본 연구에서는 전원선의 잡음상태를 측정하여 분석하고, 전원선 설비의 망구조를 주택, 아파트, 실험실 등으로 구분하여 각각의 전원선 통신 채널의 시뮬레이터를 개발하였다. 또한 사용가능한 주파수 대역에서 어느 특정한 주파수를 설정, 그 주파수로 통신하였을 경우, 그 신호의 감쇠와 신호의 평균전력 및 노이즈의 평균전력을 이용 전력선 채널의 채널용량 그리고, ASK, FSK, PSK로 통신을 할 경우 생기는 오차를 구현하도록 시뮬레이터를 구성하였다. 신호의 평균 전력 및 노이즈의 평균전력은 일반가정의 전력선을 대상으로 측정된 뒤 전력선이 연결된 부하의 종류와 개수에 따라서 전력선의 특성을 시뮬레이터로 구현하였다

박사학위 취득논문 요지

학 교 명 : 강원대학교 공과대학 전기공학과
 생년월일 : 1952년 3월 13일
 취득년월 : 2000년 2월
 지도교수 : 박 종 연

메탈할라이드 램프의 음향공명현상을 감소 시킨 전자식 안정기 개발 (Development of Electronic Ballast Reducing Acoustic Resonance in Metal halide lamp)

김 기 정

메탈할라이드 램프가 연색성이 우수하기 때문에 연색성을 중요하게 여기는 장소의 조명으로 사용할 경우 효과적이다. 그러나 이와 같이 연색성이 우수한 메탈할라이드 램프는 점등중 음향공명 (acoustic resonance)으로 아크방전이 불안정 하게되어 램프 광속이 흔들리는 플리커(flicker)현상이 발생하는 단점이 있다. 본 연구에서는 메탈할라이드 램프를 안정적으로 점등시키기 위하여 음향공명현상을 감소시킬 수 있는 3가지 방법을 구현 하였다.

첫째, 방전관이 작은 저전력 램프의 음향공명 주파수대역이 고주파대역에 치우쳐 있으므로 메탈할라이드 램프 구동주파수를 음향공명 주파수대역이 아닌 저주파 대역으로 택하고, 둘째, 플라즈마(plasma) 모드에서 저전력 메탈할라이드 램프를 구형파로 구동하면 안정적인 아크 방전이 되어 음향공명현상이 감소되므로 타력식 하프브리지 (half-bridge) 인버터로 설계하여 구형파를 구현하였고, 셋째, 전극모드에서 저전력 램프를 구형저주파에 정현 고주파 성분이 첨가된 파형으로 구동하면 전극의 온도분포가 표피효과(skin effect)로 균등하게 분포되므로 전극의 수명단축이 제거되고 방전관내의 압력변화가 적어 음향공명 현상이 감소되므로 플라이백 (flyback) 컨버터로 설계하여 구형저주파에 정현고주파성분이 첨가되도록 구현하였다.

이와 같이 음향공명현상을 줄이기 위한 3가지 방법을 종합하여 설계, 제작한 입력전원 AC 220V인 메탈할라이드 램프용 전자식 안정기를 시험한 결과 120Hz 구형저주파에 11.5kHz인 정현고주파 성분이 첨가된 파형이 만들어졌으며 이 파형의 전원으로 저출력인 메탈할라이드 램프(HQI-TS 70W/NDL)를 구동하였을 때 광속 안정률(flicker factor)이 0.058%로서 광도의 주기적 변화가 시각적으로 느껴지는 빛의 어른거림 현상이 거의 없었으므로 본 논문에서 제안한대로 음향공명현상을 현저하게 감소시킨 전자식 안정기가 개발되었음이 입증되었다.

또한 PFC용 IC칩을 이용한 결과 역률이 97.3%로 개선되었으며, 입력측 전류 고조파 함유율은 3.38%로 매우 낮은 수치이다. 트랜스의 페라이트(ferrite) 코어 규격 및 권선수와 굵기를 정확하게 설계하여 제작한 결과 효율은 93.5%로 고효율화 되었고 EMI 측정치는 미국 FCC기준중 Class A기준에 적합하다. 제작된 입력 전원 220V의 전자식 안정기로 색온도 4800K 인 메탈할라이드 램프를 광케이블을 이용한 간접조명으로 의료기기등 광학기기에 사용할 때 의료기술 발전에 크게 이바지 할 것으로 전망한다.

본 연구에서 제안된 전자식 안정기로 메탈할라이드 램프를 구동할 때 정상점등상태가 되기까지 2~4분이 경과되고 재점등에는 5분이상이 소요되는 단점이 있으므로 향후 연구과제로는 메탈할라이드 램프를 순시점등 및 순시 재점등 시키는 전자식 안정기 개발이 필수적이다.

Key Words : Acoustic resonance, Flyback converter, Half bridge inverter