

논문요지

전기공학논문집 제41권(12호)

42~12~1: 인버터로 구동되는 유도전동기 시스템의 축 비틀림 진동해석에 관한 연구

홍찬욱 · 설승기

전력전자 기술의 발전으로 가변속 전동기 구동 시스템에 인버터로 구동되는 유도전동기를 적용하는 것이 급속도로 증가하고 있다. 그런데 인버터로 구동되는 유도전동기는 정상상태 동작에서 과도한 축 비틀림 진동을 발생시킬 수 있는 고조파 맥동 토크를 발생시킨다. 따라서 축 비틀림 진동 해석을 통해 시스템의 안정도를 해석하는 것이 바람직하다. 본 논문은 간단한 해석과 방법에 의한 유도전동기 구동 시스템의 축 비틀림 진동해석의 실험적 입증 을 목적으로 한다. 본 논문에서는 모델 해석법(modal analysis) 및 축 피로(shaft stress) 해석에 의한 축 비틀림 진동 해석법과 시스템 안정도 판단 기준을 제시하였다. 제시된 해석법을 10kVA 부하 전류식 전류형 인버터(LCCSI, Load Commutated Current Source Inverter)-10HP 유도전동기 시스템에 적용하여 시뮬레이션과 실험을 통해 제시된 해석법의 유효성을 입증하였다.

42~12~2: 서보전동기의 적응 제어기 구현

오원석 · 이윤중

본 연구는 부하변동이 잦은 직류 서보 전동기 시스템에 적합한 자기동조 제어 알고리즘을 제안하고 구현을 위한 실제적인 매개변수 추정방법을 제안한다. 그리고 고속 연산 신호처리용 프로세서인 TMS320C25를 이용한 제어 시스템을 구성한다. 적응적은 선택적 망각인자를 갖는 순환형 최소자승법이 실제적 구현의 관점에서 언급되며, 일반적인 망각인자 알고리즘과 비교분석한다. 제어적은 최소분산제어 알고리즘으로 하였다. 제어시스템은 알고리즘의 적용이 용이하도록 PC에 기초한 DSP제어 시

스템으로 설계 제작하였다. 시뮬레이션과 실험을 통하여, 본 결과, 본 연구의 자기동조 제어 시스템이 부하변동에 강한 구조를 갖고 있으며 서보전동기 제어에 실제적 구현이 가능함을 입증하였다.

42~12~3: 신경회로망을 이용한 계통고조파 전압 해석연구

이기철 · 박종근

본 연구는 계통고조파전압을 예측하는데 있어서 인공신경회로망을 이용한 새로운 기법에 관한 것으로서, 순방향 인공신경회로망에 대하여 역전파학습 기법을 사용하였다. 인공신경회로망의 적용 타당성을 입증하기 위하여 고조파분석기를 사용한 관측파형에 대하여 기존의 확률적 계통해석에 적합한 적용예측기법인 반복최소자승예측법과 비교하였고, 컴퓨터 시뮬레이션을 통하여 계통고조파전압을 예측함에 있어서 인공신경회로망의 적용타당성을 검증하였다.

42~12~4: PC를 사용한 교육용 전력조류계산 패키지 개발에 관한 연구

이재용 · 백영식

본 논문은 전력계통 시뮬레이터 개발을 위한 기초 연구로 컴퓨터 그래픽 기법을 사용한 전력조류계산 패키지 개발에 관한 연구이다. 본 패키지는 C++언어를 사용하였으며 전력조류 해석에 관한 완벽한 그래픽을 구현하였다. 본 패키지는 교육 환경에서 사용을 목적으로 하였으므로 고속 전력조류계산이 가능하도록 하였다. 본 연구 결과는 본 대학 실험 시간에 실제적인 운용을 통하여 그 신뢰성이 확보되었으며, 또한 본 연구로 전력계통 분야의 연구시 그래픽 기법도입에 많은 도움이 될 것으로 기대된다.

42~12~5; 퍼지 다속성 의사결정문제의 감도해석을 통한 최적전원구성

송길영 · 차준민 · 김용하

최적전원구성문제는 미래에 발생할 수 있는 여러 가지 불확실성을 고려하여 설정한 미래상황에 대처하기 위하여 제안된 대체안들중에서 하나의 최적안을 찾는 문제이다. 이에 대한 해법으로 Sugeno의 퍼지적분이 제안되어 있으나 이를 구하기 위한 퍼지측도의 매개변수중의 하나인 λ 의 성질과 범위만이 알려져 있을 뿐 그값을 얼마로 정해 주어야 하는가는 정해져 있지 않다. 본 논문에서는 퍼지측도의 감도해석을 통하여 λ 가 퍼지측도에 어떠한 영향을 미치는가를 파악하고, 포아슨 확률분포를 이용하여 λ 의 확률적 기대치를 구하므로써 이를 해결하였으며 이를 실제통에 적용하여 그 유용성을 검증하였다.

42~12~6; 부하 모델을 위한 합리적인 부하 구성비 추정방법에 관한 연구

김정훈 · 임재윤 · 김형섭

전력 계통의 부하 모델은 계통의 조류 계산과 안정도 해석 결과의 정도 측면에서 매우 중요하다. 모선의 정교한 부하 모델을 위하여 모선에 연결된 각 부하를 전압과 주파수의 관계식으로 구축하고, 각 부하군의 구성비율을 적용하면 모선의 합성된 부하 모델을 얻을 수 있다. 본 연구에서는 부하군의 구성비율을 추정하기 위하여, 모선의 부하를 용도별로 부하의 특성에 따라 몇개의 대표 부하군으로 분류하고, 용도별, 계절별, 요일별 부하곡선과 각부하군 상대계수, 각부하군의 에너지 비율, 그리고 현장전문가의 경험 등을 입력 자료로 하여 부하 구성비를 추정하는 알고리즘 개발하였고, 이 알고리즘으로 용도별, 계절별, 요일별 각 부하군의 부하 구성비를 시간별로 추정하였으며, 또한 추정에 이용된 입력 자료의 신뢰성을 고려하고 현장 전문가의 지식과 경험을 지식화하는 부하 구성비를 위한 전문가 시스템을 부가하여 합리적인 부하 구성비 추정 방법과 사례연구 결과를 제시하였다.

42~12~7; 비휘발성 기억소자용 PECVD 질화막의 특성에 관한연구

이상배 · 이근혁 · 서광열

SiH_4/NH_3 가스유량비를 0.2에서 1.4까지 0.2간격으로 변화시키고, RF power를 10[W]에서 70[W]까지, 퇴적온도를 100[°C]에서 350[°C]까지 변화시키면서 질화막을 PECVD방법으로 각각 퇴적시킨 다음, AES, FTIR, 분광타원해석기등을 사용하여 막의 조성 및 구조, 굴절을 및 퇴적율을 조사하였다. 또한, 위에서와 동일한 조건으로 퇴적한 질화막을 갖는 커패시터형 비휘발성 MNOS기억소자를 제작하고 그 기억성능도 C-V 측정법을 사용하여 조사하였다. MNOS기억소자의 성능은 퇴적조건에 크게 의존하였으며, SiH_4/NH_3 가스의 유량비가 증가할수록 memory window의 크기는 증가하였으나 기억유지능력은 저하하였다. Memory window크기 및 decay율은 기억트랩밀도에 비례함을 알 수 있었다. 퇴적온도를 300[°C], RF power를 30[W], SiH_4/NH_3 가스유량비를 0.8로 하여 퇴적한 질화막을 갖는 MNOS기억소자가 memory window크기도 크고, 기억유지특성도 양호하였다.

42~12~8; 건식 식각에 의한 다결정실리콘 초미세 패턴형식에 관한 연구

도현호 · 이석현 · 황기웅

전자빔 직접 묘화 장치를 써서 미세 패턴을 정의한 다결정 실리콘의 식각 실험을 반응성 이온 식각 장치와 저온 ECR 식각 장치를 이용하여 수행하였다. 반응성 이온 식각 장치에서는 SF_6 와 Cl_2 가스를 사용하여 비등방 식각을 행하였으며 압력, RF 전력, 가스 혼합비 등에 따른 다결정 실리콘의 식각율과 산화막에 대한 선택도를 조사하였다. 한편, ECR 식각 장치에서는 기판의 온도가 식각에 미치는 영향을 조사하기 위하여 저온 식각 실험을 수행하였으며, SF_6 단일 가스만으로 기판의 온도를 -100°C 까지 떨어뜨림으로써 비등방 식각을 얻을 수 있었다. 또한 온도, 압력 그리고 RF 전력에 따른 식각율과 선택도를 조사하였다.

42~12~9; Self-consistent 법을 이용한 이중 장벽구조로 된 공명터널링 다이오드의 전기적 특성 해석

김성진 · 이상훈 · 성영권

이중장벽 구조로 된 공명터널링 다이오드의 전류-전압 특성을 Self-consistent 법을 이용하여 해석하였다. 이 방법은 계면에서 전하의 축적과 공핍에 의한 밴드 구부림과 스페이서층에서 일어나는 전압강하 효과를 고려할 수 있는 정확한 수치해석법이다. 사용한 시효는 $Al_0, sGa_0, sAs/GaAs$ 으로 구성된 양자우물층과 콘택층 사이에 스페이서층이 추가된 구조이며, 본 연구에서는 Self-consistent 법을 이용한 전류-전압 특성 해석이 실험적 결과를 적절하게 설명해줄 수 있는 수치해석법을 입증하였다.

42~12~10; 초전도 케이블용 냉매인 극저온 액체, 기체의 전기적 성질

김상현 · 마대영 · 김현희 · 김해중 · 임응춘

최근, 에너지 절약면에서 초전도 케이블에 관심이 모으고 있다. 초전도 케이블의 냉매 및 절연재료로서 극저온 액체, 기체가 널리 사용되고 있다. 본 논문에서는 불평등 전계하에서의 극저온 액체-극저온 기체 N_2 복합계 절연재료의 전기적 절연 파괴 특성을 연구하였다. 절연 파괴전압은 기체 N_2 층의 두께 d' 의 전극 간격이 증가함으로써 서서히 증가한다. 그후 절연 파괴전압은 d' 가 증가함에 따라 급격히 감소한후, 재차 d' 의 증가와 더불어 서서히 증가한다. 그러나 이러한 특성들은 직류와 교류 전압에서 나타나며, 이러한 결과는 Summoto 효과와 Corona 바람으로 해석된다.

42~12~11; NURB곡선을 이용한 전계최적화

김음식 · 이병윤 · 박종근

본 논문의 목적은 최적의 전계조건을 만족시키는 고전압 절연기기의 설계에 있다. 형상함수로서 NURB곡선을 사용해 개발된 새로운 알고리즘으로 최적화를 실행한 결과, 기존의 형상변수의 갯수를 반이하로 감소시켰으며, 기존의 최적형상보다 고장

밀도의 형상을 설계하였다. 알고리즘적인 측면에서는 대상 기기에 구현 가능한 균등 전계기준치를 결정하는 방법을 제시하였으며, NURB곡선이 갖는 국부성을 이용하여 변수의 갯수를 효과적으로 제어할 수 있었다. 전계계산방법으로는 적분방정식법이 사용하였으며 비선형 연립방정식의 해법으로는 Gauss법이 사용되었다. 본 알고리즘의 장점을 설명하기 위하여 일반적인 봉대 평판 전극, 고전압 전극 지지물등을 최적화 대상으로 삼았으며 최적화된 형상의 전계와 곡률과의 관계를 도시함으로써 NURB곡선이 형상설계에 알맞는 곡선임을 보였다.

42~12~12; 제어압력을 갖는 상태공간 모델에서의 최적 FIR필터의 확장 및 성질분석

권오규 · 유경상

이 논문에서는 Kwon 등[1,2]이 제안한 최적 FIR 필터를 제어압력을 갖는 상태공간모델에 확장하여 제안한다. 먼저 연속형 시스템에서 제어입력을 갖는 최적 FIR 필터를 제안한다. 그리고 추정오차가 유계가 되는 관점에서 최적 FIR 필터가 안정함을 보이고, 잡음이 없는 시스템에서 무진동 관측자가 되는 것을 보인다. 또한, 연속형 시스템과 대응하는 이산형 시스템에서의 결과를 제안한다.

42~12~13; 포화구동기를 갖는 불확정 선형 시스템의 강인 안정성 해석

김진훈 · 변중남

이 논문에서는 포화 구동기를 가지는 불확정 선형 시스템의 강인 안정성을 다루었으며, 페루프 시스템의 강인 안정성을 보장하는 두 개의 충분조건을 제시하였다. 결과를 얻기 위하여 우리는 곱 분해와 합 분해라는 두가지의 새로운 분해 방법을 이용하였다. 이를 위하여 우리는 시스템의 초기 상태는 알려져있다고 가정하였고, 불확정성은 노음만이 알려진 비구조적 불확정성을 대상으로 하였다. 새로이 얻어진 결과는 시스템의 작은 초기 상태와 구동기의 큰 포화 수준이 시스템의 안정성을 보장하는 제어를 설계하기 쉽다는 우리의 일반적인 직관과 일치한다. 끝으로 예제를 통하여 새로이 제시된 결과의 유용성을 보였다.

42~12~14; 리덕션 시스템의 수행성 향상을 위한 컴비네이터 집합의 확장

김상도 · 유원희

기존의 그래프 리덕션 시스템에서는 함수언어로부터 생성된 SK컴비네이터 프로그램을 입력으로 받아 그래프 형태로 구성하여, 그래프를 변환하면서 결과를 생성한다. 함수언어에서는 모든 프로그램을 함수들간의 적용으로 표현하며, 조건식도 다른 일반 함수적용식과 같은 방법으로 처리되고 있다. 그러나, 조건식에서는 다른 적용식과는 달리 인수들의 리덕션 순서가 명확하게 정의되어야 하는데 이를 무시함으로써 효율적인 실행을 할 수 있는 기회를 제한하게 된다. 본 논문에서는 이를 해결하기 위하여 기존의 SK 컴비네이터 규칙을 개선하여 조건식과 관련된 SKIF 컴비네이터 집합을 새롭게 정의하고, 기존의 리덕션 시스템에서 문제점으로 지적되던 수행속도를 향상시켜 효율적인 리덕션 시스템을 제안하였다. 또한, 제안한 SKIF 컴비네이터 집합의 정당성 및 완전 지연성이 보장됨을 보이고, 벤치마크 실험을 통하여 효율성을 증명하였다.

42~12~15; 페트리네트를 이용한 유연 로봇 조립셀의 시뮬레이션에 관한 연구

임용희 · 이범희 · 이대원

확장 페트리 네트를 이용하여 유연 로봇 조립셀을 모델링하였다. 특히 모델링한 시스템은 실제로 존재하는 시스템이기 때문에, 시뮬레이션 결과는 실용적인 의미를 갖는다. 모델링 대상 시스템은 서울대 자동화시스템 공동연구소 FMS-CIM 모의공장에 있는 조립셀과, 자동창고, 그리고 무인반송차를 포함한다. 조립셀은 다시 부품을 조립하는 세대의 로봇트와 부품을 운반하는 네 대의 컨베이어로 구성되어 있다. 전체 시스템을 모델링하는 데 있어서 시스템 구성요소 각각을 모듈별로 모델링한 후, 그 결과를 연결하여 모델링하는 방법을 사용하였

다. 시뮬레이션 결과는 사용자, 작업물, 그리고 생산률 등의 척도로써 분석된다. 이러한 시뮬레이션 결과는 RS-232C를 통한 실제 시스템의 직접 구동으로 실제 시스템의 작업 결과와 비교해볼 수 있다.

42~12~16; 트렌치 주입구조를 갖는 수평형 IGBT

조영호 · 차승익 · 최연익 · 한민구

트렌치 주입구조를 갖는 새로운 LIGBT를 제안하였다. 등방성 화학 부식법을 이용하여 추가의 마스크를 사용하지 않고 제작되었다. 게이트 전압이 15V 일 때, 기존의 LIGBT의 포화전류는 40.0mA 인데 비해 제안된 LIGBT는 46.1mA 이고, 항복전압은 모두 약 40V 이다. 소자 면적의 증가와 항복전압의 감소 없이 순방향 전류가 15% 증가되었다.

42~12~17; 줄-겔法으로 제조한 弗素가 첨가된 고온 초전도체 $YBa_2Cu_3O_7-xFy$ 의 라만分光

강형부 · 김현택

弗素가 添加된 高溫 超導體 $YBa_2Cu_3O_7-xFy$ ($0 \leq x \leq 0.02$)를 줄-겔法으로 만들고 그들 材料의 라만 스펙트럼을 室溫에서 測定하고 解釋하였다. $YBa_2Cu_3O_7-x$ 시료의 라만 스펙트럼에서 나타나는 라만 모드들은 각각 Cu-O chain의 伸縮 도드, Cu-O chain의 屈曲 모드 그리고 對稱 및 非對稱 피라미드형 Cu-O 伸縮 모드에 해당하는 것으로 解釋되었다. $YBa_2Cu_3O_7-xFy$ 시료의 라만 스펙트럼에서는 $YBa_2Cu_3O_7-x$ 에서 나타나지 않았던 라만 모드가 나타났으며, 그 모드들은 각각 피라미드형 O-Cu-F 伸縮 모드 및 Cu-F chain 伸縮 모드에 해당하는 것으로 解釋되었다. 그리고 이들 시료에서는 Cu-O 伸縮 모드에 의한 라만 모드는 소실되었다. 이 消失은 弗素에 의한 酸素의 置換에 따른 酸素의 缺乏에 관계되는 것으로 생각된다.