

논문요지

〈 논문 제 42 권 3 호 〉

42~3~1; 전류제한 기능을 갖는 초전도변압기의 단락특성해석

최경달 · 차귀수 · 배동진 · 김종구 · 김영남
한송엽

본 논문에서는 전류제한 기능을 갖는 5kVA(220V/110V)급 초전도변압기를 설계하였고, 사고시의 특성을 유한 요소법을 이용하여 해석하였다. 전류제한 초전도변압기는 주권선, 리미터, 트리거, 이 세 부분으로 구성된다. 해석결과에 의하면 사고시 단락 전류는 정격전류의 2배이내로 제한되었다. 보조권선을 갖는 초전도변압기와 비교할 때 킨치가 발생한 초전도선에서 생기는 발열량이 전류제한 변압기의 경우 더 작음을 알 수 있다. 두가지 형태의 변압기, 즉 보조권선을 갖는 초전도변압기와 전류제한 초전도변압기에 소요되는 초전도선재의 양을 비교하였고 그 결과 전류제한 초전도변압기가 더 경제적인 것으로 밝혀졌다.

42~3~2; 고주파 LC 탱크회로를 이용한 사이크로콘버터의 새로운 전류 제어법

조규민 · 김 영석

본 논문은 고주파 LC공진 탱크회로를 이용한 유도 가열용 사이크로콘버터의 새로운 전류제어법에 관한 내용이다. 제안하는 사이크로콘버터는 부하에 관계없이 입력기본 파역율을 1로 유지할 수 있고 또한 입력 전류파형이 정현파에 가까우므로 양호한 입력종합역율을 가진다. 전류제어를 행하기 위하여 여현파제어법에 의한 제어 알고리즘이 사용되어 왔으나 이를 실현하는데에는 몇 가지 문제점이 있다. 따라서 입력전류가 지령전류를 직접적으로 추종하게 하는 새로운 전류제어

방법을 제안한다. 또한 입력전류파형의 맥동성분에 의한 영향을 없애기 위하여 이를 보상하는 방법을 제안한다. 시뮬레이션 및 제안된 새로운 전류제어법에 의한 탱크전압 조정 실험결과를 제시하였고 그 결과로써 제안한 방법의 타당성을 확인하였다.

42~3~3; Clamp Mode에서 동작하는 ZVS-MRC Forward 콘버터에 관한연구

김희준 · 미스리시문

Clamp mode forward zero-voltage-switched MRC가 제안 되었다. 이 콘버터는 손실없는 clamp network 스위치를 이용해서 전력 스위치에 걸리는 전압 스트레스를 감소할 수 있고, 일반적인 ZVS-MRC 보다 효율을 증가할 수 있다. 콘버터의 동작 모드에 따라는 각 stage의 해석이 제시되었고, 이는 실험으로 검증되었다.

42~3~4; 경험적 법칙 및 선로조류감도를 사용한 부하 차단에 관한 연구

백영식 · 권영한 추진부

본 논문은 경험적 법칙과 감도를 사용하여 개발된 부하차단에 관한 연구이다. 선로 과부하 발생시, 이 과부하 해소를 위한 최적 부하 차단량이 분할전력 조류법을 사용하여 계산 된다. 부하차단 모션 및 발전력 감소 모션의 후보는 깊이 우선 탐색과 감도법을 이용하여 선정 된다. 본 알고리즘은 계통 상황을 이용하였기 때문에 과거의 발전력 분배를 이용한 부하차단법 보다 우수하다. 본 알고리즘을 24 모션계통에 적용하여 그 유용성을 입증하였다.

42~3~5: CT 포화에 영향을 받지 않는 디지털 전류 변성 알고리즘의 연구

강용철 · 강상희 · 박종근

본 논문에서는 CT 포화시 왜곡된 2차 전류를 변류비에 맞는 2차 전류로 변환하는 알고리즘을 연구하였다. 심한 사고시 사고전류는 CT의 포화를 유발하여, 계전기의 입력되는 2차전류를 왜곡시켜, 각종 계전기의 오동작을 유발한다. 본 논문에서는, 2차전류를 이용하여 철심내에 자속을 계산하여 CT의 포화여부를 결정하는 방법을 제시하였다. 한편, 포화를 고려하여 CT를 디지털 필터로 모델링하여, CT가 포화되어 2차전류가 왜곡되어도, 왜곡된 2차전류를 변류비에 맞는 2차전류로 변환하는 방법을 제시하였다. 본 알고리즘을 모션보호의 차동전류 계전방식에 적용하여 보았다.

42~3~6: 부성기체를 용해시킨 불포화폴리에스터의 전도특성

전춘생 · 이보호

본 논문은 고분자내에 용해되어 있는 공기를 제거시킨다음 부성기체를 주입시켜 이 고분자재료의 전기전도특성을 개선시키는데 목적이 있다. 시료로서 불포화 Polyester를 사용했으며, 이 시료에 전자친화력이 강한 N_2 및 CCl_2F_2 의 전기적 부성기체를 주입시킨후 제작한 시편들의 전도특성을 조사. 검토한 후 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 저전계에서 전도도에 대한 부성기체의 영향을 별로없다.

2. 고전계에서 부성기체를 주입시킨 시편의 전도도는 공기를 주입시킨 시편의 것보다 적어 전도도가 크게 개선됨을 알 수 있다.

공기 : $12.5 \times 10^{-7} (\text{ohm}^{-1} \cdot \text{m}^{-1})$

부성기체 : $3.3-4.4 \times 10^{-7} (\text{ohm}^{-1} \cdot \text{m}^{-1})$

42~3~7: 전자 공명을 이용한 저온 플라즈마 식각에 관한 연구

이석현 · 김재성 · 김원규 · 황기웅

실리콘 식각에서 온도에 따른 식각 특성을 분석하기 위하여 전자 공명을 이용한 저온 식각 시스템을 제작하였다. 특별히 제작한 기관 냉각장치를 장착하여 실리콘 웨이퍼의 온도를 -150°C 부터 상온까지 조절할 수 있게 하였으며, 냉각에는 액체 질소와 헬륨 가스를 사용하였다. 저온 식각인 경우에는 측벽 보호막을 형성하지 않고서도 SF_6 단일 가스 만으로 비등방 식각을 유도할 수 있다. 또한 온도감소에 의하여 감광막에 대한 선택도를 상당히 개선할 수 있었으며 식각 속도, 비등방도 그리고 감광막에 대한 선택도를 온도와 바이어스 전력을 변수로 하여 조사하였다.

42~3~8: 고분자 초음파 트랜스듀서의 제작과 응용에 관한 연구

이덕출 · 박강식 · 이현수 · 한상욱

PVDF 고분자 필름을 이용하여 초음파 센서용 압전 트랜스듀서를 제작하였다. 수중에서 초음파펄스 송수신 특성을 시험한 결과 수신된 파의 감쇠가 매우 빨리 일어남을 관측할 수 있었으며 이와같은 특성은 초음파 영상장치의 해상도 개선에 유익하다. 또한 PVDF 트랜스듀서의 송수신감도는 세라믹 트랜스듀서에 비해 다소 저하하는 것으로 나타났으며 이와같은 특성은 PVDF트랜스듀서가 높은 압전전압계수에 의해 수신특성이 우수한 반면에 낮은 압전변형계수에 의해 송신특성이 나쁘기 때문으로 생각되며, PVDF 트랜스듀서를 수신 전용으로 할경우 초저주파수에서 수 MHz의 넓은 주파수 범위에 걸쳐 우수한 수신특성을 나타내었다.

42~3~9: 2차원, 2유체 MHD식을 이용한 플라즈마 디스플레이 패널의 미소 방전 특성 해석

최경철 · 황기웅

평판 디스플레이 소자 중 하나인 플라즈마 디스플레이 패널 내에서의 미소 방전을 2차원, 2유체를 MHD식을 이용하여 수치 해석하였다. 플라즈마 디스플레이 패널은 기체 방전 중 정상 글로우 영역 또는 비정상 글로우 영역에서의 음극 글로우 부분을 이용 그래픽

또는 문자를 표시하는 장치이다. 먼저, $100 \times 800 \mu\text{m}^2$ 의 계산 영역에 이온과 전자의 2유체, 2차원 MHD 식을 적용시켜 시간적으로 변화하는 글로우 및 애프터 글로우 현상을 해석하였다. 직류 펄스 방전에 의한 Ne^+Ar 0.1% 플라즈마의 온도, 속도, 밀도 분포를 해석하였다. 처음 $6 \mu\text{sec}$ 동안 직류 펄스에 의한 글로우 현상을 해석하였고, 그 후 $5 \mu\text{sec}$ 동안 애프터 글로우 현상을 해석하였다. 계산 결과, 하전 입자의 확산을 보조 양극의 전계로 조절함으로써 플라즈마 디스플레이의 효율을 증대시킬 수 있음을 알았다.

42~3~10: 유한 잡음이 인가된 시스템의 강인한 적응제어기 구성

이순영

본 논문에서는 유한 잡음이 인가된 시스템에 대하여 강인한 적응 제어계를 구성할 수 있는 새로운 적응알고리즘을 제안하였으며, 구성된 전체계의 안정도를 증명하였다. 적응제어 알고리즘은 er-변형법을 근거로 하여 개발되었다. 제안한 적응시스템의 효율성을 보이기 위하여 전산기 시뮬레이션을 행하였으며, 이의 결과를 er-변형법과 비교 검토하여 보았다. 그결과, 플랜트에 외란이 인가되었을 경우 유계인 출력이 보장되었으며, 이상적인 시스템에 대하여는 출력오차가 0에 수렴하는 특성을 지니게 되었다.

42~3~11: 주파수 하중함수를 이용한 모델축소 기법에 관한 연구

장영수 · 서진현

축소 대상 시스템의 특성에 따라서는, 특정, 주파수 대역에서의 오차를 줄이는 것이 중요할 경우가 있으며, 이에 본 논문에서는 TBR 기법을 이용한 새로운 주파수 하중 모델 축소 기법을 제안하였다. 본 방법에서는 원 시스템의 D항을 조정하여, 하중함수의 극점이 원 함수와 곱하였을 때 상쇄되도록 변형한 후에 하중함수를 곱하므로써 차수가 늘어나는 문제를 해결하였으며, 저차 근사모델을 구할 때 원 시스템에 의한 행렬 특이치를 최대한 보존하게 된다. 제안된 방법으로 얻

어진 저차 모델은 안정도가 보장되고, 원 함수와의 오차 한계치를 알 수 있으며, 하중 함수의 극점(poles)들은 모델 축소 오차함수의 영점들과 정확히 상쇄된다.

42~3~12: 월쉬변환에 의한 리카티방정식의 계층별 접근 및 최적제어에 관한 연구

안두수 · 오민환

최적제어의 구현에 있어서 리카티(Riccati)방정식은 행렬 비선형 미분방정식이기 때문에 그 해를 구하기는 매우 힘들다. 이를 위해 TPBVP로 부터 리카티방정식의 해를 구하는 방법이 연구되어 왔으며, 최근에는 TPBVP에 직교함수를 이용하는 방법이 제시되고 있으나, 본 연구에서는 리카티방정식의 해를 보다 간단하게 결정할 수 있는 계층별 접근방법을 제시하였고, 또한 STWS를 이용하여 리카티방정식을 대수연립방정식화 하여 고차계의 최적 제어에서도 본 연구의 방법이 유용하게 이용될수 있음을 보이고자 한다.

42~3~13: 피라미드를 이용한 곡선 추적에 관한 연구

김소연 · 조동섭

인간의 시각 인식 체계의 입력되는 영상(image)으로부터 전체적(global)으로 나타나는 단순한 곡선 구조를 쉽고 빠르게 추적해 내는 능력을 가지고 있어, 전체적인 곡선 구조가 영상에서 지역적(local)으로는 전혀 관찰되지 않는 경우에도 곡선의 추적이 가능하다.

본 논문에서는 영상에서 전체적으로 나타나는 곡선의 추적을 위해 입력 영상에 대한 다중 해상도(multi-resolution)의 영상들로 이루어진 계층적 피라미드 구조(hierarchical pyramid data structure)의 사용을 제안한다. 피라미드 구조로 영상을 표현한 후에는 각 영상에 대해 지역적으로 적용되며, 병렬로 수행 가능한 2차원 연산의 수행에 의해 지역적으로는 전혀 곡선 구조가 나타나지 않는 경우에도 단순하고 전체적인 곡선의 추적이 가능하다. 논문에서 곡선 추적을 위해 적용하는 방법은 세선화(thinning)와 영역의 특성점

(feature point)을 제어점으로 갖는 B-스플라인 곡선 보간등의 두 가지로써 영상에 대한 실험에 의해 두 방법의 곡선 추적 능력을 비교한다.

42~3~14: 용융탄산염형 연료전지의 전극제조에 관한 연구

박상길

본 연구에 있어서는 주어진 기공도의 전극을 얻을 수 있는 소결 및 전극제조방법을 중심으로 연구하였다. 그 결과 간접열로 가열할 경우 1000℃에서 17.5min 소결하는 경우가 결과가 좋았으며, 금속망의 존재는 전지조립시 전극의 취부에만 유효한 것이 아니라 고온에서 분말상태의 Ni이 가지는 응집력을 저지하여서 고기공도 전극의 형성에 주효하다는 사실을 알았다. 또한 소결시 전극을 장입한 상태에서 노의 온도를

상온에서 부터 적정온도까지 상승시켜서 노내에서 전극을 서냉하는 방법으로는 적절한 기공도를 얻기가 매우 힘들고, 적정온도가 유지되고 있는 소결로에 예열 과정을 거쳐서 장입하고 적정시간 가열후 노로부터 방출하면서 냉각시키는 방식이 전극소결에 적당한 방식임을 알 수 있었다.

42~3~15: CaTiO₃의 감습특성에 미치는 V₂O₅의 영향

이덕출, 육재호

CaTiO₃의 Ti 위치에 V₂O₅를 치환함에 따른 감습특성을 연구하였다. 시편의 임피던스는 V₂O₅치환량을 증가시킴에 따라 감소하여 V₂O₅를 1mol% 치환한 것이 가장 우수한 감도를 나타냈다. 전극을 감도에 영향을 미치며 Pt가 가장 적절한 전극이었다.