

논문요지

〈논문지 제41권 9호〉

41~9~1 ; 비대칭과도전류와 과전류계전기의 동작시간 특성에 관한 연구
김남호 · 김일동 · 박종근

종래에는 계전기 정정시 TC곡선에서 대칭분고장전류의 실효값에 해당하는 계전기동작시간을 근거로 하여 보호협조를 실시하여 왔으나 CT 2차에 나타나는 실제의 고장전류는 지수감쇄직류분을 포함하는 비대칭전류파이므로 이러한 비대칭성이 계전기의 협조실패를 유발할 수 있는 요인이 될 수 있다. 따라서 본 논문에서는 반복법을 사용하여 비대칭전류파가 계전기동작시간에 미치는 효과를 규명하기 위한 알고리즘과 PSM, TMS 및 X/R값에 따라서 과도분을 고려한 경우와 고려하지 않은 경우의 계전기동작시간오차를 제시하였다. 마지막으로 사례연구를 통하여 본 기법의 유효성을 입증하였다.

41~9~2 ; 그래픽 통합 환경을 갖춘 배전계통 운용 전문가 시스템 개발
김세호 · 서기성 · 박찬영 · 김정근 · 이운섭 · 최병윤 · 문영현 · 우광방

본 연구에서는 배전계통에서 사고복구나 정전계획시 변압기용량, 피더용량, 말단전압조건, 계전기 정정치 등의 제한조건을 검토하여 최적의 안전한 부하절체 방안을 도출하고 상시 운전시 계통상태의 이상

유무를 확인할 수 있는 전문가 시스템을 개발하였다. 전문가시스템 적용대상은 실제통으로서 현장 적용이 가능하도록 하였으며 Man Machine Interface를 위하여 그래픽 통합 환경을 구성한 것이 특징이다. 그래픽 사용자 인터페이스는 UNIX OS상의 X 윈도우 시스템을 사용하여 구현하였으며, 전문가 시스템 개발 언어인 IF/PROLOG와의 연계가 가능하도록 하였고 마우스에 의한 입출력 기능 및 멀티 윈도우를 지원하여 사용자의 편의를 위하여 풀-다운 메뉴와 다양한 전문가 시스템 수행보조 기능등을 갖추고 있다. 개발된 그래픽 통합 전문가 시스템은 DISPERT (Distribution Expert)라고 명명하였다.

41~9~3 ; offset이 제거된 반주기 데이터를 사용하는 고속 Haar 변환에 기초한 디지털 거리계전 알고리즘
강상희 · 박종근

본 연구는 고속 거리계전에 관한 것으로, 사고로 인해 왜곡된 전류·전압 신호에서 전력주파수 성분을 추출하는 방법에는 직류성분이 제거된 반주기 데이터를 사용하는 고속 Haar변환을 이용하였다. 사고판별 속도를 높이기 위하여 두가지 중요한 기법이 사용되었는데, 첫째로, 삼각함수의 대칭성을 이용하여 반주기만의 데이터로 FHT(Fast Haar Transform)를 수행하여 기본파 성분을 추출하였고, 둘째

로, 이를 위하여 사고후 전류·전압 신호에서 지수 함수적으로 감소하는 성분을 제거하는 디지털 필터를 사용하여 직류성분을 먼저 제거하였다. 여러가지 경우의 테스트 결과, 본 알고리즘은 대부분의 송전선 사고에서 사고후 반주기 정도만에 사고를 감지할 수 있음이 확인되었다.

41~9~4 ; Fuzzy 다목적 선형계획법을 이용한 최적 무효전력 배분계획에 관한 연구

송길영 · 이희영

본 연구에서는 Fuzzy 다목적 선형 계획법을 이용하여 부하모선 전압을 허용 범위내로 유지하면서 상호 경합하는 복수 목적함수인 계통손실과 VAR설치량을 함께 최적화하는 무효전력 배분계획 알고리즘을 제시하였다. Fuzzy 다목적 선형계획법은 종래의 일반적인 선형계획법에서는 제공할 수 없는 이점을 갖고 있는데 이는 여러 제약조건의 만족도 수준과 목적함수의 지망수준에 있어서 존재하는 애매성을 효과적으로 처리할 수 있다는 특징이 그것으로 무효전력 배분계획문제에 있어어도 해 탐색에 크게 기여할 수 있는 훌륭한 도구로 여겨지고 있다. 본 연구에서 제시한 알고리즘은 IEEE-30계통에 적용하여 그 효용성을 증명하였다.

41~9~5 ; 단기 전력수급계획에서의 부하관리 효과 분석연구

김준현 · 정도영

본 연구에서는 전력에너지의 價格彈力性과 交叉彈力性에 의해 전력부하가 변화하는 것을 전제로 負荷管理의 효과를 포함한 최적전원개발계획 수립기법을 제시하였다. 負荷管理의 방법으로는 첨두부하이동의 방법인 尖頭負荷料金制를 택하였고, 이 때 社會利益이 최대가 되는 첨두부하요금과 최적 전원계획을 동시에 구하였다. 수용가측의 효용을 구하는 대신, 부하변동에 제약을 줌으로써, 시간대별 수요곡선을 모르더라도 社會利益의 극대화를 도모하도록 하였다. 이 방법을 단기전력수급대책 수립 문제에 적용하여 효용성을 입증하였다.

41~9~6 ; 농형회전자의 엔드링(End-ring)을 고려한 유도전동기 자계의 2차원적 동특성 수치 해석방법

김영중 · 임달호

본 연구에서는 농형 유도전동기의 설계를 위한 자계의 동특성 해석방법을 제시하였다. 해석방법에서 슬롯고조파의 영향을 정밀하게 해석하기 위하여 매크로공극요소(Macro Airgap Element)의 접합, 전압원 처리 및 시간차분 알고리즘을 적용함으로써 회전자 회전에 따른 실제의 슬롯고조파 영향을 계산할 수 있도록 하였다. 또한 회전자의 엔드링(End-ring)에 의한 도체들간의 와전류 종속관계 및 엔드링저항을 효과적으로 고려할 수 있는 방법을 제시하였다. 철심에서의 자기 비선형의 처리는 직접수렴법을 적용하였다.

해석 알고리즘의 정밀성 및 수렴성고찰과 함께, 실제 모델에 적용하여 실험치와 비교함으로써 해석방법의 정밀성을 입증하였다.

41~9~7 ; 펄스파워용 X線制御 半導體 스위치의 基礎研究

고광철

알루미늄전극을 증착시킨 고저항 벌크형 실리콘반도체에 펄스전압을 인가하고, 펄스전압이 가해지고 있을 때 X선을 照射해 반도체에 접촉된 부하저항에 흐르는 전류와 X선 강도를 측정하므로써, 반도체중의 도전을 변화를 실험적으로 검토하였다. X선을 照射한 순간 부하저항에 전류가 흐르기 시작했으며, X선 펄스가 없어진 후 X선의 펄스폭에 비해 긴 시정수를 가지고 감쇠하며, 그 시정수는 照射X선의 강도가 작을수록 길어진다. 또 X선 강도와 실리콘에 인가하는 전압에 대해 스위칭하는 전류를 측정된 결과 X선 강도가 클수록, 또 실리콘에 인가한 펄스전압이 클수록 실리콘에서 스위칭할 수 있는 전류는 커진다. 낮은 인가전압의 경우에는 주로 전자에 의해 스위칭전류가 이루어지고 있는데, 반대로 인가전압이 높아지면 전자와 정공의 드리프트속도는 포화되므로, 스위칭하는 전류는 거의 照射한 X선 강도에 의존하는 현상이 관측되었다.

41~9~8 ; 연속시간 하중최소자승 식별기의 최소고유치 결정
김성덕

연속시간 결정시스템을 추정하기 위하여 지수적 망각계수를 가진 최소자승 식별기를 사용할 경우에, 최소고유치를 결정하는 문제가 이 논문에서 기술된다.

파라미터 식별치의 수렴속도는 식별기를 구성하는 여러가지 요소들에 의해 결정되며, 특히, 그 성질은 파라미터오차 미분방정식의 모든 고유치들에 의해 직접 영향을 받는다는 것은 잘 알려진 사실이다. 다행히도 주어진 식별기에는 오직 한개의 조절가능한 고유치가 존재하며, 이 때 파라미터 수렴속도는 이 최소고유치에 따라 달라진다. 이 논문에서는, 최소고유치를 결정하는 새로운 결과가 제시된다. 입력이 파라미터 식별치 수와 동일한 스펙트럼 라인을 갖는다는 가정하에, 최소고유치가 상수값에 수렴하며, 이 값은 망각계수와 파라미터 결정 수의 함수로만 기술됨을 증명할 수 있다.

41~9~9 ; 전류제어 PWM인버터의 HC에 대한 제어 방식과 내부 피이드백제어의 특성 정동화

HC(hysteresis controller)에 의한 전류제어 인버터는 부하특성에서 인버터의 종속성이 나타나며 공급전압의 증감에 의해 인버터의 이용율이 저하되고 HB(hysteresis band)내에서 전류오차는 전동기의 동작을 악화시키는 원인이 된다.

본 논문에서는 HC에 의한 전류제어 3상 인버터의 동작을 모델링하는 기법과 결과를 제시한다. 3상 전류제어기를 사용하여 4가지 대칭제어방식 즉 3상 독립제어, 3상 반중속제어(a), 3상 반중속제어(b) 및 3상 종속제어를 고려한다. 인버터의 부하에 대한 종속성을 검토하며 종속성의 어려움을 해결하기 위하여 내부 피이드백제어를 도입하고 최적 파라미터를 결정한다. 내부 피이드백제어의 첨가로 스위칭주파수는 요구하는 값으로 조절할 수 있다. 또한 부하에서 종속성이 저감된 스위칭패턴을 강제화하여 인버터의 동작특성을 개선시키며 출력전류를 매우 개선시킬 수 있다.

41~9~10 ; 적응 전향 제어기를 이용한 DC 서브모터의 위치제어
이건영 · 양해원

본 연구에서는 마이크로 컴퓨터를 이용하여 부하 변동이 있는 DC 서브모터의 위치 제어를 다룬다. On-line recursive least squares 알고리즘으로 모터 파라미터를 추정하여 기존의 PD 제어기에 전향 제어입력을 추가하여 제어기를 재구성한다. 제시된 제어기를 마이크로 프로세서 시스템을 이용하여 구현하였으며 200W의 DC 서브모터(DTM-2550d) 위치 제어에 적용하였다. 사용된 파라미터 추정 알고리즘은 연속시간계 해석 방식을 채택하였으며, 제어기는 측정오차와 플랜트 파라미터의 갑작스런 변화에 있어서 우수한 제어특성을 보여준다.

41~9~11 ; 시계열 해석을 이용한 팔 운동 근전신호의 기능분리
홍성우 · 남문현

본 연구에서는 시계열 해석을 이용한 인간의 팔운동 근전신호의 기능분리에 관한 연구를 발전시켰다. 6가지 기능의 팔운동 시에 근전신호의 특성을 잘 나타낼 수 있는 매개변수를 자기상관법과 공분산법 그리고 연속적 최소제곱 알고리즘을 이용하여 각 기능에 대한 모델의 매개변수와 적정차수를 결정하였다. 또한 팔 기능을 분류하기 위한 신뢰구간은 총합제곱 오차의 평균과 표준편차로 결정하였다. AR 모델의 오차를 이용하여 각 운동에 대한 기능분리를 실행한 결과 차수가 4차일 때 가장 높은 인식률을 얻을 수 있었으며, 차수가 증가할수록 인식률은 감소하였다. 또한 공분산법에서 보다 자기상관법에서 더 높은 인식률을 얻을 수 있었다. 따라서 본 연구의 결과는 의용생체공학이나 재활공학에 응용할 수 있으리라 기대한다.

41~9~12 ; 트리밍 열화에 따른 ϕ -AE분포 특성에 관한 연구
박재준 · 강태오 · 김재환

본 논문에서는 저밀도 폴리에틸렌의 음향방출 특성이 극도의 불균질 교번전계(침 대 평판구조)하에

서 트리개시로 부터 파괴시까지 장 시간에 걸쳐 연구되었다. 실험에는 3가지 레벨의 전압, 9, 11, 14 kV_{rms}를 이용하였다.

특별히 본 실험에서는 자체 개발한 자동 계측 시스템을 이용하여 트리진전에 따른 음향방출 평균 진폭과 음향방출 펄스 수 그리고 인가전압 극성변화에 따른 음향방출 펄스 분포의 시간변화 특성을 측정하였다. 트리가 진전할 때, 펄스 분포가 특정한 패턴으로 변화함을 알 수 있었다. 또한 Okamoto등이 제안한 절연파괴 예지에 중요한 파라메타인 왜도(S)와 침쇄도(K)을 구했다. 그 결과의 해석은 트리개시 및 진전에 따른 트리형태 및 부분방전 채널에 근거하였다.

41~9~13 ; 자율 이동로봇의 퍼지 제어기에 관한 연구

주영훈 · 황희수 · 고재원 · 김성권 · 황금찬 · 우광방

본 연구에서는 이동로봇의 자율 주행 및 장애물 회피를 위한 주행 제어 알고리즘이 제시되었다. 이 알고리즘은 부정확하고 불확실한 정보 처리 능력을 갖춘 퍼지 제어 이론에 기반을 둔다. 퍼지 추론에 이용되는 각 입출력 변수의 멤버쉽 함수는 오프라인 결정이 가능한 자기 동조 알고리즘이 제안되었다. 이 동조 방법은 출력 오차를 줄이도록 각 변수의 멤버쉽 함수의 매개변수들을 반복적으로 바꾸는 심플렉스(simplex) 방법에 기본을 둔다. 이동로봇 주행에는 초음파 센서와 주행 모타에 부착된 엔코더에 의한 거리 데이터를 기본으로 하여 벽면 주행(wall-following navigation)과 자기 유도 주행(dead-reckoning navigation) 퍼지 제어 알고리즘이 사용되며, 장애물 회피에는 전문가의 경험에 입각한 퍼지 제어 규칙 및 알고리즘을 제안하였다. 본 논문에서 제안한 알고리즘은 시뮬레이션, 그리고 실험실에서 실험적으로 구성된 이동 로봇(YMR)로 그 실용성이 검증되었다.

41~9~14 ; 열전변환 장치의 특성 분석에 관한 연구 이득용

전력발전 연구를 위하여 음극 양극간의 간격조절

이 가능한 열전변환 실험장치가 설계, 제작되었다. 다이오드의 음극과 양극은 다결정질의 리튬으로 만들어졌고, 양극의 가열된 표면에서 나오는 전자와 인위적으로 넣어준 알칼리 1족 원소인 시슘가스의 양이온으로 인해 형성되는 플라즈마는 열을 직접 전기에너지로 바꾸는 역할을 한다. 높은 플라즈마 밀도는 다이오드 간격안에 대량이온화 현상을 유발시켜 높은 효율과 전력을 발전시켰다. 0.1mm 간격과 2008K의 음극온도에서 누순변환기의 충전전류의 변화를 양극과 시슘저장소의 온도의 함수로 연구되었다. 최대발전출력 13.47watts/cm²가 양극온도 963K와 시슘저장소온도 603K에서 발견되었다.

41~9~15 ; 유전 알고리즘과 퍼지추론 시스템의 합성

황희수 · 오성권 · 우광방

본 논문에서는 부정확하고 불확실한 정보를 다룰 능력이 있는 퍼지 추론 시스템과 복잡한 최적화 문제에서 뛰어난 강인성을 발휘하는 유전 알고리즘의 합성 기법이 제시된다. 유전 알고리즘과 퍼지 추론 시스템의 효과적 결합을 위해 퍼지 임프리케이션의 후건부가 비선형식으로 구성된 새로운 추론 방식이 사용되고 유전 알고리즘의 탐색 영역 조절을 통한 퍼지 규칙의 효율적 동정 기법이 제시된다. 제안된 기법의 타당성 및 정확도를 비교 평가하기 위하여 가스로의 시계열 데이터 및 수치 데이터를 사용하여 시뮬레이션 하였다.

41~9~16 ; 암-면역 시스템의 동정에 관한 연구 이권순

면역시스템은 암, 후천성 면역 결핍증(AIDS), 등과 같은 생명을 위협하는 각종 질병에 대하여 인체를 방어하고, 질병의 감염에 대하여 치료를 하는 비선형 적응제어의 좋은 예가 되었다. 즉, 침투한 외부의 병원균에 대항할 특별한 면역체계는 클론 선택설(clonal selection theory)에 의하여 그 화학구조가 꼭맞는 방어체계가 생긴다. 또한, 병원균(예를들어, virus, 암세포)이 점점 증가함에 따라 인체는 그에 대항할 면역체계가 증가하여야 한다.

저자는 이미 암세포를 공격하는 면역체계에 관한

보다 상세하고 최신의 지식에 근거를 둔 CMI모델을 제시하였으며, 본 연구에서는 필자가 제시한 압과 면역시스템과의 관계에 대한 수학적 모델에 대하여 그 해의 특성을 조사하였다. 또한, 비선형 궤환항들로 나타내지는 상태변수가 측정가능하다면 해석하기 쉬운 조건부선형 시스템이 되며, 이 경우의 상태추

정기(state estimator)를 구성하였다.

나아가서는 이 상태추정기는 임상에 의한 규칙적인 관찰에 의하여 측정 가능한 데이터(data)로부터 계수의 갑작스런 변화를 검출(change detection)하는데 적용하므로써 압의 진단 등에 이용가능하다고 생각된다.