

은 더 높은 데이터 전송률을 지원하고, 영상, 인터넷과 같은 무선 멀티미디어 서비스의 사용을 실현 가능하게 하고 있다. 이러한 것이 가능한 이유 중 하나는 비선형 특성을 가지는 RF 전력 증폭기가 매우 높은 사양을 만족시키고 선형 전력증폭기의 조건을 충족시키기 때문이다.

그러나 전력증폭기의 비선형 특성에 의해서 발생되는 왜곡으로서 이득 감소, 위상 변화, 상호 변조신호(intermodulation signal) 발생 등이 있다. 이러한 왜곡 신호 중 전송 채널 외부에 발생된 전력은 이웃한 채널에서 간섭을 일으키고, 전송 채널 내에서는 신호백터의 에러를 야기 시켜서 복조의 정확성을 감소시킨다. 특히 상호변조 신호중 3차 상호변조 신호는 기본 주파수(fundamental frequency) 신호에 인접하여 여파기로 제거할 수 없기 때문에 신호 왜곡에 결정적 영향을 미친다. 이러한 전력증폭기 고유의 비선형성에 의해 부가된 왜곡을 감소시키거나 제거하는 방법으로 전치왜곡(predistortion), 피드포워드(feedforward), 부궤환(negative feedback) 등의 방법이 있고, 각각의 방법에는 장단점이 있으며, 본 논문에서는 전력증폭기의 선형성 개선을 위해 전치왜곡 선형화기를 설계, 제작하였으며, 선형화기에 사용되는 세부회로를 구현 제시하였다. 그리고 선형화기를 실험하기 위하여 선형화 대상 전력증폭기를 설계 제작하였다.

전력증폭기의 선형화 방식인 부궤환 방식, 피드포워드 방식, 전치왜곡 방식의 장·단점을 비교 분석하였으며, 전력증폭기와 별도로 모듈을 만들어 선형화 할 수 있는 전치왜곡 선형화 방식을 사용하였다. 나아가서, 전치왜곡 선형화기의 구성회로는 가지선로형 방향성결합기, 월킨슨 전력합성기, ATF-21186, π 형 감쇠기, 지연선로, 20 dB 결합선로형 방향성결합기가 사용하였으며, 주파수 대역은 1,885 MHz ~ 2,025 MHz으로 하였다.

실제로 제작한 전치왜곡 선형화기를 포함하는 전력증폭기의 특성 측정에 있어서, 선형화기 측정주파수는 중심주파수 1.96 GHz에서 2.5 MHz의 신호 간격을 갖는 2 tone 입력 신호를 사용하여 출력신호의 세기가 27.84 dBm에서 33 dBm 사이에서 실측하였다. 측정결과 전력증폭기의 출력전력이 30.67 dBm일 때 3차 상호변조 왜곡이 17 dB의 개선을 보였다. 따라서 제안한 전력증폭기의 선형성 개선 방법은 셀룰라 시스템, PCS, IMT-2000 시스템 등의 기지국용 전력증폭기에 적용하여 비선형 특성에 의해 발생하는 신호 왜곡을 줄일 수 있다.

107. 선박엔진용 실시간 고장진단시스템의 구현에 관한 연구

컴퓨터공학과 김 달 현
지도교수 류 길 수

선박의 운전 중 동작상태의 감시와 경보에 대한 빠르고 적당한 조치는 선박운항의 안전성과 경제성을 위하여 매우 중요하다. 그러나 최근에는 승선기피 현상이 나타나 고도의 기술을 가진 기관사가 부족해지고 있는 실정이다. 이에 대한 대처방안으로 기관사의 고장에 대한 객관적인 판단을 도와주는 고장진단시스템(fault diagnosis system)의 구축이 필수적이라고 할 수 있다.

지금까지 많은 전문가시스템 개발도구들이 개발되어 왔지만, 이러한 도구들을 이용하여 시스템을 구축할 경우 개발기간을 단축시킬 수 있는 반면, 실시간 데이터 수집 기능을 제공하지 않아 별도의 인터페이스 장치를 이용하여 데이터를 전송하여야 한다. 이에 따라 정보수집, 추론, 사용자인터페이스 기능들이 별도의 시스템으로 순차적으로 실행되어야 하므로 실시간 고장진단

을 하기에 부적합하다. 본 논문에서는 이러한 단점을 보완하기 위해 실시간 선박엔진 감시시스템에서 전송되는 데이터를 진단의 형태로 변환하며, 전문가시스템에서 제공하는 OLE 자동화 서버를 구동하는 인터페이스 프로그램을 작성하였다.

제안한 실시간 고장진단시스템은 데이터 흐름에 따라 크게 데이터 획득(data acquisition) 모듈, 전처리(preprocessing) 모듈, 추론(inference) 모듈로 구성되며, 각각의 모듈들을 멀티스레드(multithread) 기법과 프로세스간 통신(interprocess communication) 기법을 이용하여 동시에 실행함으로써 데이터 변환 및 출력시간이 추론에 영향을 미치지 못하도록 하였다. 이 중 데이터 획득 모듈은 모니터링 시스템에서 전송되는 실시간 정보를 수집하는 기능을 수행하며, 다중버퍼 기법을 사용하여 다른 스레드에 주는 영향을 최소화하고 있다. 이렇게 수집된 실시간 데이터들은 추론모듈의 입력으로 이용되므로 규칙형태로 구현된 지식의 전제 조건에서 이용될 수 있도록 변환되어야 한다. 전처리 모듈에서는 이러한 변환을 위해 실시간 데이터로부터 진단 데이터(diagnosis data)를 계산하는 기능을 수행하고 있다. 추론 모듈은 EE OLE 자동화 서버에 진단 정보를 전송하고 추론을 제어하며, 고장의 원인이 분석되면 결과를 저장하여 출력한다.

108. 폴라로그래픽 전극법을 이용한 고정도 용존산소 측정시스템 개발에 관한 연구

컴퓨터공학과 윤갑렬
지도교수 류길수

전기를 생산하기 위해서는 발전 플랜트 설비가 있어야 하며, 이들 대부분은 원자력과 화력 발전 플랜트들로 구성되어 있다. 이러한 발전 플랜트들은 각기 사용하는 연료는 다르지만 주로 터빈을 동작시켜 전기를 생산하고 있다. 즉, 계통수를 가열하여 증기를 발생시키고 이 증기를 이용하여 터빈을 동작시킴으로써 전기를 생산하고 있다. 이러한 계통수에는 극소량의 용존산소라도 포함되어 있으면, 이것으로 인해 부식이 일어나 배관이나, 열 교환기가 고장나고 심지어는 터빈이 폭발하는 엄청난 위험을 가져올 수 있다. 그러므로 계통수에 함유된 용존산소의 양을 ppb 단위까지 고정도로 측정하여 적시에 용존산소 제거시약을 투여하는 것은 플랜트 설비의 수명 연장과 안전 사고 예방을 위해 반드시 필요하다. 따라서 본 논문에서는 폴라로그래픽 전극법을 이용하여 발전 플랜트의 계통수에 함유된 극소량의 용존산소를 측정할 수 있도록 고정도 용존산소 측정방법을 제안하였다. 제안하는 방법은 전기화학적인 격막전극법으로 양극에서의 산화반응과 음극에서의 환원반응을 통해 나오는 전류를 측정하는 것이다. 그리고 ppb 단위의 고정도 측정을 위해 온도와 압력에 기인하는 오차를 보상하고, 전류의 세기에 따라 측정범위 허용오차를 검사하여 증폭비를 달리하게 되는 다중증폭을 사용하였다. 또한 센서의 설계에 있어서 전류의 안정화와 불순물의 제거를 위해 가드(guard) 전극을 설계하였다. 이것은 불순물의 환원에 의한 잔류전류 발생을 방지하고, 전해액 내의 산소나 은 이온의 측면 확산으로 음극 표면이 비활성화되는 것을 막고, 양극전극의 평형전위를 안정화시킴으로서 측정의 오차를 줄이도록 하였다.