

다채널 스피커를 위한 자동검사 시스템 설계

*이승원, 송문빈, †이택수, 정연모
경희대학교 전자공학과, †(주)유진엔텍
e-mail : chung@khu.ac.kr

Design of Automatic Checking System for Mult-channel Speakers

*Seung-Won Lee, Moonvin Song, †Tack-Soo Lee, Yunmo Chung
School of Electronic Engineering Kyung Hee University, †Ujinntek

요 약

다채널 스피커를 위한 자동검사 시스템은 아날로그 음향신호를 디지털로 바꾸고 이를 시리얼로 전송한 후 각각의 스피커를 통해서 출력하는 다채널음향 신호의 시리얼 전송기술을 기반으로 한다. 각각의 스피커에는 소형 진동 센서가 장치되어 있어 출력되는 음향신호의 이상 유무를 판별하여 스피커의 방송 상태를 자동으로 검사할 수 있다.

I. 서론

PA(Public Address) 시스템은 일 대 다수의 상황에서 정보를 전달하는 방법으로서 한정된 범위의 사람과 공간을 대상으로 한다. 대단위 주거, 공공, 교통·항공, 및 상업시설 등에 필수적인 시스템이다. 일반적인 PA 시스템은 다수의 아날로그 기기들로 구성되어 있어서 전체 시스템 구성 시에 많은 비용이 소요되며 신호의 전송거리 연장과 채널수의 확장시 추가적인 비용이 발

생한다. 또한 개별적인 제어나 그룹으로 제어하기 위해서는 다수의 제어반 또는 스위치가 필요하다. 다수의 스피커를 사용하는 시스템에서 스피커의 방송 상태 확인은 매우 중요하다. 특히 교통·항공 시설이나 국가의 인증시험을 치르는 시설물의 경우에 검사 기능의 중요성은 더욱 커진다. 기존의 시스템은 사람이 스피커가 설치된 곳으로 이동하여 직접 소리를 듣는 방법을 사용하고 있기 때문에 검사를 위해서는 인력이 투입되어야 한다. 또한 사람이 직접 확인하기에 어려운 곳에 스피커가 설치되어 있는 경우도 많아 고장 유무를 점검하는데 어려움이 많다. 본 논문은 다채널 음향 신호의 시리얼 전송 기술을 기반으로 스피커의 고장을 자동으로 검사하는 시스템의 구조를 제안하고 구현하였다.

II. 본론

스피커 자동검사 시스템은 [그림 1]과 같이 Main controller는 검사하고자 하는 스피커의 ID를 포함한 검사 명령을 모든 Sub controller에 전달한다. 각각의 Sub controller는 수신한 검사 명령의 ID를 판별한 후에 자신의 ID와 일치할 경우 검사를 수행한다. 검사 결과는 통신 채널을 통해 Main controller로 전달한다. 수신측의 Sub controller는 Main controller가 전송한 명령의 ID를 분석하여 일치하면 테스트를 위한 구형파를 일정시간 동안 스피커로 출력한다. 그리고 소형 진

* 본 논문은 2005년 용인시중소기업기술개발지원 사업의 지원에 의한 결과임

동 센서를 사용하여 주파수를 비교하고 결과를 Main controller로 전송한다.

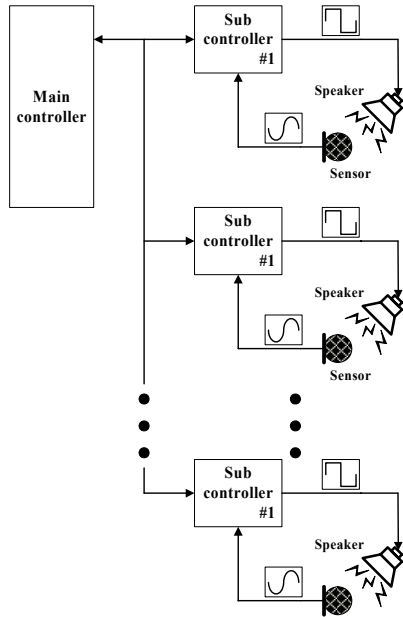


그림 1, 자동 고장 진단 시스템의 개념

Sub controller의 블록 다이어그램은 [그림 2]와 같다. Control 블록에서는 ID를 분석한 후 Square wave 생성 블록을 순차적으로 제어한다. Square wave 블록은 20Hz, 200Hz, 2kHz, 20kHz의 주파수를 갖는 구형파를 생성한다. 그리고 AMP를 사용하여 신호를 증폭한 후 스피커를 통해 출력한다.

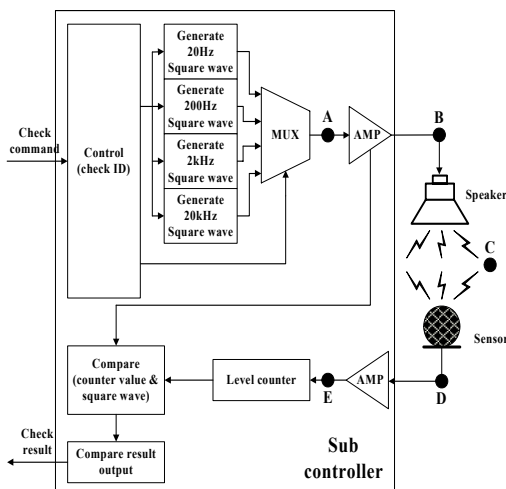


그림 2. Sub controller 블록 다이어그램

[그림 2]에서 A와 B 부분은 구형파인 디지털 신호이고 C는 스피커를 통해 공기 중으로 방사되는 아날로그 음향신호이다. 이 신호는 소형 진동 센서를 통해 D 지점에서 다시 아날로그 신호로 변환된다. 스피커에 문제가 없는 경우 B 지점과 D 지점은 동일한 주파수를 갖는다. Level counter 블록에서는 일정수준 이상의 전압을 카운트 하여 Compare 블록으로 출력 한다. Compare 블록에서는 Level counter 블록의 카운트 값과 현재 출력하고 있는 square wave의 주파수 값을 비교한다. 비교한 값이 일정한 오차범위 내에 있으면 스피커가 이상이 없는 것으로 판별하고 결과값은 Compare result output블록에서 Main controller로 전송한다.

III. 결론 및 향후 연구 방향

다채널 음향신호의 시리얼 전송 기술은 기존의 아날로그 기반의 PA 시스템을 디지털 시스템으로 대체하여 시스템의 설치 및 시공의 간편성을 높이고 신호의 전송거리 및 채널의 확장 시 소요되는 비용을 대폭 절감할 수 있다. 반면에 기존의 시스템에서 사용하던 아날로그 방식의 스피커는 사용할 수가 없으며 전원을 공급하는 스피커를 사용해야 한다. 또한 센서를 위한 회로를 추가해야 하는 문제가 있다.

참고문헌

- [1] 백운춘, 사운드 시스템의 모든 것, 도서출판 우신, 2000.
- [2] 장호준, 음향 시스템 핸드북, 예영 커뮤니케이션, 2001.
- [3] JM.Song, O.Kwon, Y.Chong, "A Serial Connection Technique of Speakers for Multi-channel Audio Systems," *IEEE tran. on Consumer Electronics* vol.51, Num.1, May.2005.
- [4] 강성훈, 음향 기술 용어 해설집, 음향기술산업연구소, 2004.
- [5] 강경모, 전환표, 김재평, 음향 시스템 개론, 비전21, 2003.
- [6] 김현태, 박장식, "스피커와 마이크의 전달특성을 고려한 단일 센서 능동소음제어", *멀티미디어학회논문집*, Vol.6 No.7, p1131-1138, 2003.