

저임피던스 통신 환경에서의 구동회로 개선에 관한 연구

최 태 섭, 임 승 하
부천대학 전자과

A Study on the Drive Circuit Improvement In the Low Impedance Communication

Choi Tae-seop, Lim Seung-ha
Dept. of Electronics Bucheon College
E-mail : Choits@bc.ac.kr

Abstract

As most of the powerline modems use spread spectrum modulation method which has strong immunity against the narrowband fading, or psk modulation method, the amplitude of the signal contains no useful informations. In this paper, we used class D amplifier to implement the drive circuit of the analog front end, and showed that it has great superiority over other existing drive circuits in rapidly impedance changing power line channel .

I. 서 론

전력선 현재 존재하는 가장 유용한 통신 환경의 하나이다. 그것은 지구상의 극소수 지역을 제외하고는 전력선이 통과하지 않는 지역은 없기 때문이다. 이런 전력선을 통신 매체로 사용할 경우, 새로운 전용선을 설치하거나 통신용 무선 어댑터 등을 사용할 필요가 없어 시간과 비용 측면에서 매우 큰 장점을 가지고 있다^[1]. 현재 활발하게 전력선 기반에서의 홈오토메이션 시스템(Home Automation System)이 개발되고 있다. 그러나 전력선은 수많은 전자 제품들이 연결되어 있기 때문에 각각의 제품 등의 특성에 따라 급격한 임피

던스 변화와 잡음을 발생시켜 통신을 어렵게 한다^[2].

홈오토메이션 시스템은 디지털 가전 제품, 조명, 난방 등 평상시 동작을 주로 하는 시스템과 방범 장비, 화재 경보 등의 비상시 동작을 주로 하는 시스템이 있다. 이 중에서 비상시 동작을 하는 시스템의 경우, 열악한 통신 환경에서도 정상 동작을 하여야 하므로 신호의 구동 회로의 설계가 중요하다. 이런 통신 방식은 정보가 신호의 크기에 없고, 신호의 위상 변화에 있으므로 본 논문에서는 개선된 D급 증폭기를 적용하여 저임피던스 특성을 가진 전력선 통신선로에서도 신호의 감쇠를 줄여 적합한 통신이 되도록 하였다^[3].

II. 본 론

구동 회로 설계에 있어서 아날로그 전단부는 통신로를 신호를 전달할 때에는 아날로그 신호를 이용한다. 그래서 아날로그 전단부 회로를 통해 디지털 신호를 아날로그 신호로 바꾸어서 전송한다^[4]. 본 논문에서는 아날로그 전단부 회로 중 구동 회로에 대해 연구하고, 여러 가지 구동 회로를 적용하여 실험 하였다^[5].

그림 1의 D급 증폭 회로는 전류 구동 방식으로 신호의 감쇠가 적으면서 채널의 임피던스가 변하더라도 출력 전압의 첨두치가 공급 전원으로 고정된다. 트랜지스터의 동작점의 위치를 활성영역에서 포화 영역과 차단 영역으로 바꾸었으므로 전력 소비가 적다.

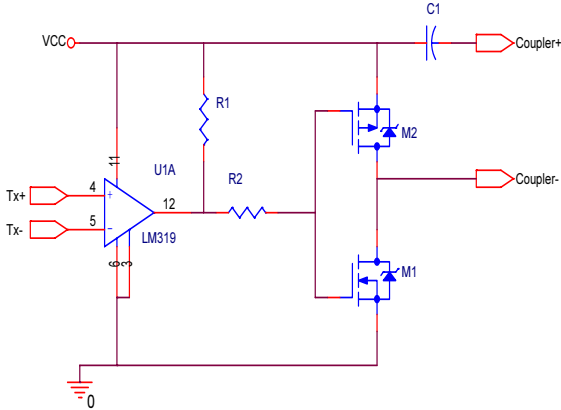


그림 1. D급 증폭 회로

하지만 D급 증폭기도 스위칭 전력 손실에 의해 큰 열이 발생하여 신뢰성면에서 떨어진다고 할 수 있다. 수신할 때 송신신호가 없으므로 M2는 항상 ON 상태이므로 수신시 모뎀의 임피던스가 작아서 원활한 통신을 할 수 없다. 그래서 스위칭 속도를 높이기 위해서 그림 2의 D급 증폭기의 Totempole을 이용한 Gate구동회로를 설계하였다. 그러나 Totempole 한 단으로는 스위칭 속도를 높이기 위한 전류를 구동할 수 없으므로 Totempole을 직렬로 연결하여 충분한 구동전류를 흐르게 하였다. 스위칭 속도를 높임으로써 스위칭전력손실을 줄였고 열문제도 해결하였다.

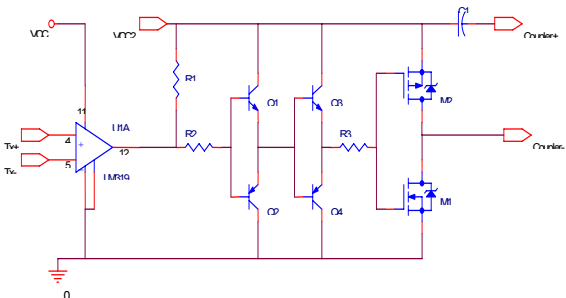


그림 2. Gate 구동 회로

그림 3의 전원 개방 회로에서는 구동회로의 전

원이 개방될 때 그 전원을 신속히 방전시키기 위해서 방전회로를 추가하였다.

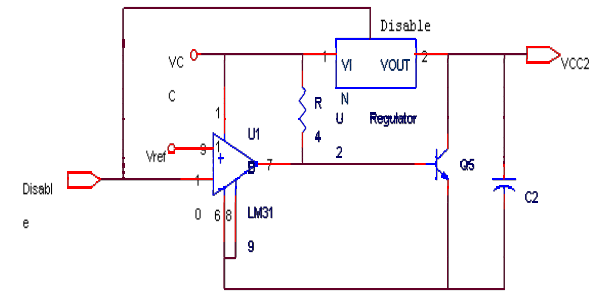


그림 3. 전원 개방 회로

3. 실험 결과 및 결론

같은 전력선 모뎀의 출력을 각 구동 회로의 입력으로 하고 각 구동 회로의 출력 단에 저항 부하를 5[Ω], 10[Ω] 까지 가변하면서 연결하여 출력 전압의 변화를 보았다.

표 1. 부하 변동에 따른 출력 전압 비교

부하	전압 구동 회로 출력	전류 구동 회로 출력	개선된 D급 증폭 회로 출력
5[Ω]	2.26 [V]	3.28 [V]	7.75 [V]
10[Ω]	3.99 [V]	6.43 [V]	9.44 [V]

PLC에서의 전송 매체의 특성상 데이터 양은 일반적으로 적은 편이다. 이런 전력선 통신은 평상시 뿐만 아니라 화재와 같은 비상시에 낮은 임피던스에 의한 어려움을 줄여 정상동작을 가능하게 하여야한다. 표1에서와 같이 개선된 D급 증폭기의 특성이 낮은 임피던스 환경에서 신호의 감쇄를 줄여 적합한 통신을 하는 것을 알 수 있다.

참고문헌

- [1] “전력선 통신 기술,” 플라넷
- [2] Donald L. Schilling, Charles Belove, “Electric Circuits discrete and integrated”.
- [3] Ian A. Glover and Peter M. Grant, “Digital Communications 3/E,” Prentice Hall, 2003.
- [4] 추승호, “전력선 모뎀의 아날로그 전단부 설계에 관한 연구,” 서울대학교, 2001.
- [5] 김일수, “전력선 모뎀의 Analog Front End 최적 설계에 관한 연구,” 국민대학교, 2002.