

Half-Bridge를 이용한 3-레벨 통신방식에 관한 연구

박성준^{*1}, 홍성문¹, 임상길²
 전남대학교^{*1}, (주)지엔이피에스²

A Study on 3-level Communication Method using Half-Bridge

Sung-Jun Park^{*1}, Sung-Mun Hong¹, Sang-Kil Lim²
 Chonnam National University¹, G&EPS²

ABSTRACT

본 논문에서는 시분할 방식에 의한 전이중 통신방식을 사용할 경우 통신속도에 대한 단점을 극복하기 위해 통신신호 레벨에 의한 완전한 전이중 통신방식 구현이 가능한 새로운 통신용 하드웨어 장비를 제안한다. 제안된 통신하드웨어는 2선 방식 통신으로 통신하는 두 장비에서 동일 통신선에 발신신호를 인가함과 동시에 수신 신호를 검출할 수 있는 방식으로 동 시간에 발신과 수신이 가능한 구조이다.

1. 서론

현재 산업계에서는 분산된 장비와 네트워크 구축 시 사용되는 통신방식은 RS485를 이용한 모드버스(Modbus) 통신 방식을 사용하고 있다. 그러나 이 방식은 송수신 거리는 다소 좋으나, 송신과 수신을 동시에 할 수 없는 반이중(Half-duplex) 통신 방식이라는 단점이 있다. 이를 극복하기 위해 다양한 방식이 연구되고 있으며 그 대표적인 방식은 4선 방식 통신이나 이는 통신선로가 긴 경우 선로에 대한 부담감을 주고 있다^{[1][2]}. 따라서 2선 방식 통신에서 송신과 수신을 동시에 할 수 있는 완전한 전이중(Full-duplex) 통신 방식에 대한 연구가 절실히 필요하다.

2. 제안된 통신용 하드웨어

그림 1은 제안된 2선 방식 통신에 의한 완전한 전이중 통신이 가능한 3-레벨 통신용 하드웨어를 나타내고 있다.

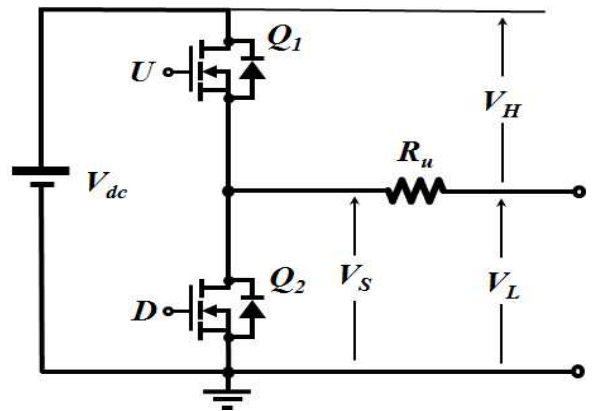


그림 1 제안된 3-레벨 통신용 하드웨어
 Fig. 1 Proposed 3-level communication hardware

통신 전송신호는 스위치 Q1과 Q2의 On/Off에 따라 VL전압은 출력 임피던스 저항으로 인하여 상대방 출력레벨에 의해 3-

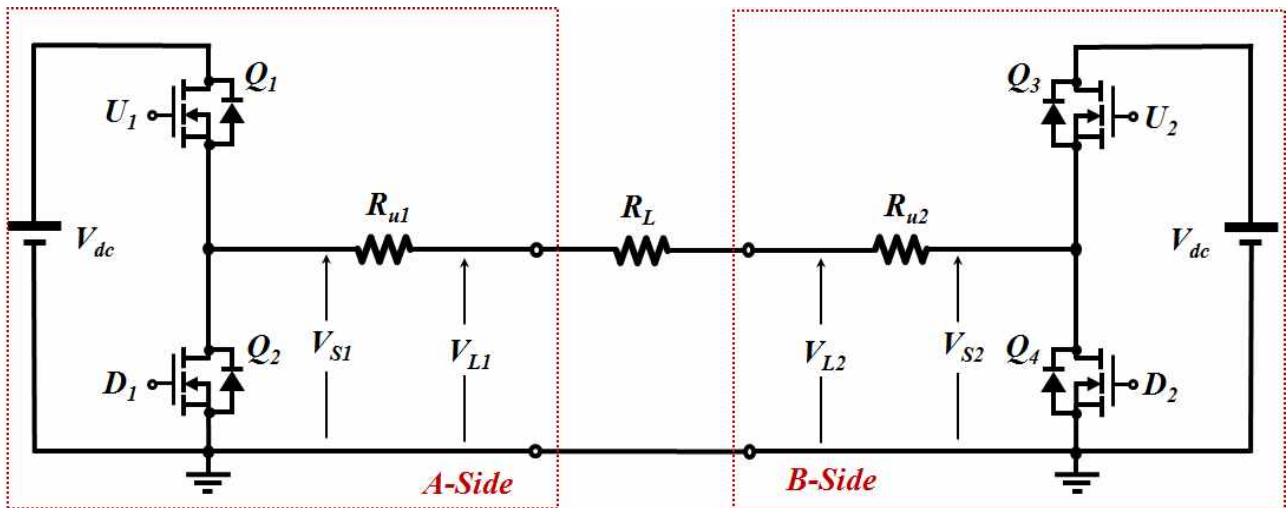


그림 2 양방향 통신을 위한 3-레벨 통신용 하드웨어 구성
 Fig 2. 1Hardware configuration for three-level communication for bi-directional communication

레벨로 나타나게 된다.

그림 2는 양방향 통신을 위한 3-레벨 통신용 하드웨어 구성을 나타내고 있다. 제안된 토폴로지에서 출력임피던스가 통신 선로의 임피던스 보다 커서 통신선로의 임피던스를 무시한다고 가정한다. A-side와 B-side의 수신전압 V_{S1} 과 V_{S2} 는 송신측 전압이나 수신측 전압에 의해 결정되는 것이 아니고 송신측 전압과 수신측 전압에 의해 결정된다. 즉 두 송신 측 전압이 동일한 경우에는 송신전압이 검출되고 상이한 경우에는 수신전압의 절반이 검출된다. 이러한 논리 구조에 의해 수신단의 출력전압은 송신측과 수신측의 송신정보에 따라 3-레벨이 된다.

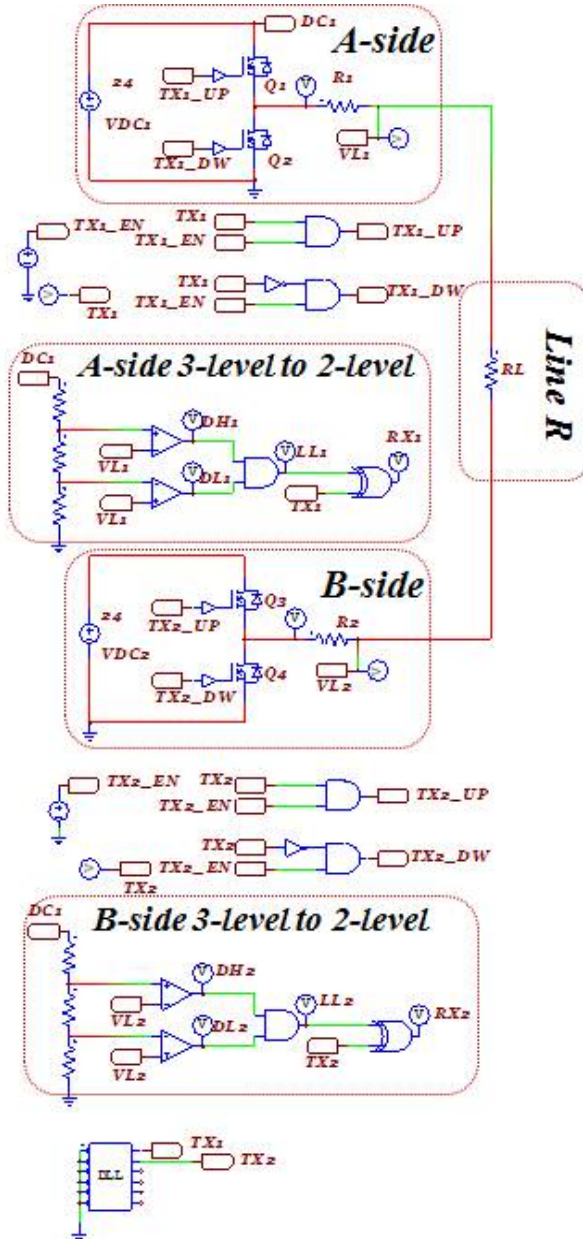


그림 3 시뮬레이션 회로도
Fig 3. Simulation circuit diagram

그림 3은 본 논문에서 제안한 통신방식의 타당성을 검증하기 위한 시뮬레이션 회로도이다. 시뮬레이션 회로는 크게 통신 신호 발생용 Half-bridge 인버터, 3레벨을 검출하기 위한 비교

기와 논리회로도 및 비주얼 C언어에 의한 직렬 송신신호를 발생하기 위한 DLL부로 구성된다.

그림 4는 그림 3과 같은 조건 즉 A-side 및 B-side에서 V_{S1} 과 V_{S2} 두 송신신호는 90도 위상차를 갖는 것으로 정의하였다. 이 경우 송신측 전압과 수신측 전압은 상대방 송신측 정보에 의해 상이한 레벨로 나타나게 되나 그림 4와 같은 동일한 파형이 나타나며 B-side에서 송신된 신호를 A-side에서 완벽히 수신됨을 알 수 있었다.

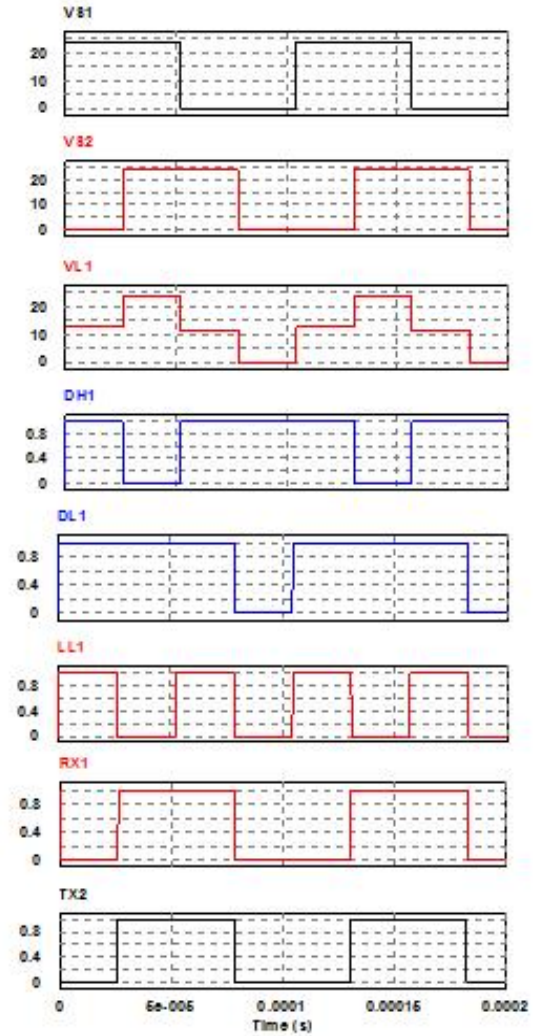


그림 4 동시간 양방향 통신 시뮬레이션 결과
Fig 4. Simulation result of simultaneous bidirectional communication

4. 결론

본 논문에서는 시분할 방식에 의한 전이중 통신방식에서 벗어나 동시간 완전한 전이중 통신방식 구현이 가능한 새로운 통신용 하드웨어 장비를 제안하고 실험한 결과 통신 발신부에서는 데이터 전송을 위해 2레벨의 신호가 발생하나 제안된 통신하드웨어의 특징에 의해 통신 라인에서는 두 송신 데이터에서 발생하는 송신데이터의 상태에 따라 3-레벨의 전기적신호가 발생하여 동시간 완전한 전이중 통신방식 구현을 이루었다.

참 고 문 헌

- [1] Bok Suk Kim, Performance Evaluation for Modbus/TCP Using Network Simulator NS-3, 2016.
- [2] Varun Chandola, Arindam Banerjee, and Vipin Kumar, Anomaly Detection : RS-485 bus-based high-speed data/power transmission method for seismic exploration instruments, JOURNAL- TSINGHUA UNIVERSITY, Vol.49, No.5, 2009.