



Development of Offset Cancellation Scheme Based on Switched Capacitor for CMOS Hall Sensors

Se-Mi Lim¹, Kyu-Hyun Nam², and Jun-Seok Park³

¹ Smart Cities Research Center, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

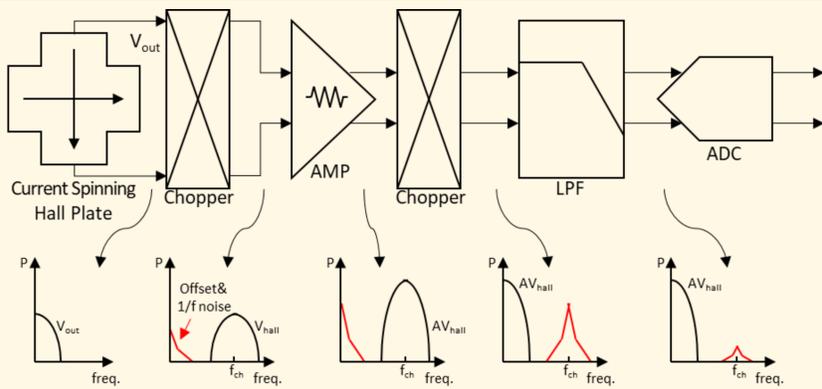
²Department of Secured Smart Electric Vehicle(SSEV), Kookmin University

³Department of Electrical Engineering, Kookmin University

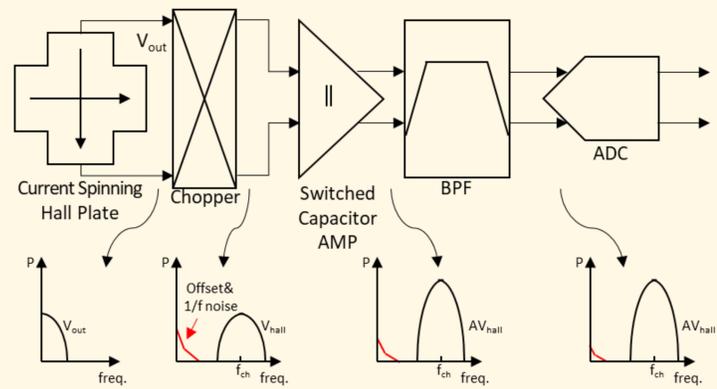
Introduction

- 홀 센서는 비접촉 방식으로 자기장의 변화를 전기신호를 변환하는 센서로서 자동차, 스마트 기기 등과 같이 다양한 응용 분야에서 널리 사용되고 있음
- 자기센서는 자기장을 전압 또는 전류의 홀 신호로 변환해주는 홀 플레이트와 홀 신호의 오프셋을 제거하고 높은 감도를 얻기 위한 구동회로로 구성되어있음
- 기존의 홀 센서 구동회로는 높은 감도를 얻기 위해 다양한 스위칭 회로와 증폭기 등을 포함하므로, 회로의 복잡성이 높아지고 전체 칩에서 큰 면적을 차지함
- 따라서 본 논문은 홀 센서의 크기를 줄이고 비용을 저감시키기위해 단순화된 스위치드 커패시터 기반의 구동회로를 제안하고, 이를 Magna 0.18 μm 공정으로 제작 및 검증하였음

Hall Signal Conditioning System Design



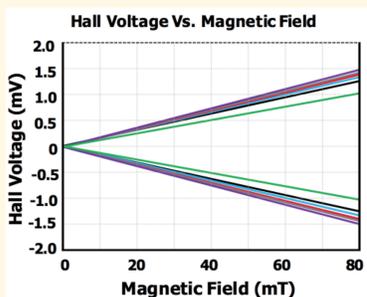
<기존 홀 센서 구동회로의 블록도>



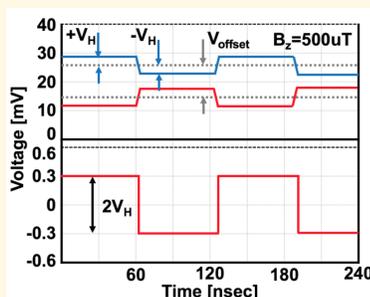
<제안된 홀 센서 구동회로의 블록도>

- 기존 홀 센서의 구동회로는 회전 전류 회로와 한쌍의 초퍼, 증폭기와, 저역통과 필터로 구성됨
- 제안된 홀 센서 구동회로는 회전 전류 회로와 한 개의 초퍼, 스위치드 커패시터 기반의 증폭기, 고역통과 필터로 구성됨
- 스위치의 페이즈에 따라 홀 전압이 커패시터에 충전되었다가, 오프셋이 제거되어 출력되는 방식으로 동작하며, 홀 전압이 초핑 주파수에 위치함

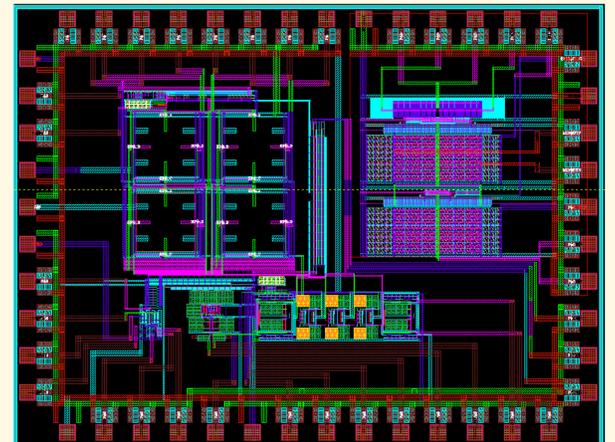
Conclusions



<자기장 대비 홀 플레이트 출력 전압>



< 500 μT 일때 스위치드 커패시터 증폭기의 출력 전압>



<제안된 홀 센서의 레이아웃>

- 제안된 회로는 구성이 기존 회로보다 간소화되며, 특히 스위치의 개수가 줄어 스위칭 잡음도 감소됨
- 또한 동일한 성능을 갖는 기존 홀 센서의 크기는 5mmX5mm이나, 제안된 스위치드 커패시터 기반의 구동회로를 통해 홀 센서의 칩 면적을 3mmX3mm로 축소시켰으므로 홀 센서 칩제작 비용 감소에 기여할 것으로 기대됨