

LCD Source Driver Design using Bandgap Reference Circuit with Zero-Temperature Coefficient

\* Ik-Hyun, CHO \*\* Sung-Mook, KIM \*\*\* Kang-Min, CHUNG

School of Information and Communication Engineering

SungKyunKwan University

요약

본 논문은 LCD Source Driver의 온도 변화에 따른 일정한 출력파형을 얻기 위해서 Zero Temperature Coefficient 특성을 갖는 Bandgap Reference 회로를 사용해서 Source Driver를 설계하였다. Bandgap Reference 회로를 사용함으로써 온도 변화에 무관한 일정한 Reference 전압을 발생시켜서 Source Driver의 DAC(Digital-to-Analog)의 Reference Voltage로 사용하게 되므로 앞 단에서 부터 온도에 대한 영향을 최소한으로 줄여 Source Driver가 온도 변화에 영향을 받지 않고 일정한 출력전압 특성을 갖도록 설계하였다. 그리고 전체 회로를 2.5V VDD에서 동작시키기 위해서 각 단위 블록에 사용될 5V 전압을 Charge Pump 회로를 구현하여 생성하였다.

I. 서론

TFT-LCD는 Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display의 약어로 각종 전자장치에 사용되는 박막액정표시장치를 말하며, LDI(LCD Driver IC)는 LCD 패널의 구동에 필수적인 회로로써 구동신호 및 데이터를 제공하고 인터페이스하는 회로를 말한다. LDI는 Gate Driver IC, Source Driver IC 등이 있다. 이 중 Source Driver는 LCD Panel에 수직으로 구성되어 Source Driver IC의 출력 DATA를 수직 Line을 통해 각 화소까지 전달하게 된다.

TFT는 화소(Sub-Pixel, Dot)마다 한 개씩 존재하며, 화소에 필요한 DATA를 Source Driver를 통해서 전달되어 Gate단에  $V_{th}$ 보다 높은 전압 인가 시 Switch ON 한다.

본 논문은 Source Driver의 온도 변화에 대한 영향을 최소한으로 줄이기 위해서 Zero-Temperature Coefficient 특성을 갖는 Bandgap Reference 회로를 이용하여 온도 변화에 무관한 특성을 갖는 전압을 생성하였다. 이 전압을 Source Driver의 DAC(Digital-to-Analog) Reference Voltage로 사용함으로써 앞단에서 부터 온도 변화에 대한 영향을 최소한으로 줄여 Source Driver의 온도 변화에 대한 성능을 개선하였으며 Bandgap Reference 회로와 공급전압의 변화에 무관한 바이어스 전압 특성을 갖는 회로를 비교 시뮬레이션 하였다.[Fig.6, 7, Table2]

그리고, 전체 회로를 공급전압 2.5V로 동작시키기 위해서 Charge Pump 회로를 구현하여 Bandgap Reference

회로와 Op-Amp의 VDD로 사용될 5V VDD 전압을 생성하였다. 본 논문은 휴대용 LCD제품의 6-Bit 디지털 입력 Source Driver를 모델로 하였으므로 6-Bit Resistor String DAC를 설계하였다. 6-Bit 입력이므로 63개의 서로 동일한 크기의 Resistor를 사용하여 64개의 서로 다른 아날로그 전압을 DAC의 입력에 따라 출력으로 내보내게 된다.[Fig.10]

II. Proposed Circuit

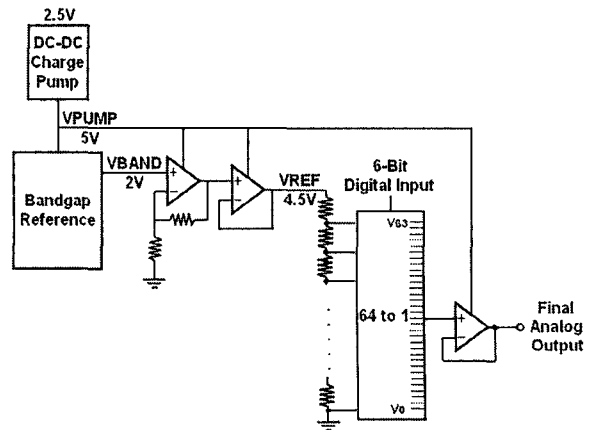


Fig.1 Proposed Circuit