

< 엔코더 신호 보강 문제 >

앞 글에서 나온대로 회로를 구성하고, 8515로 읽어들이려고 실험을 했습니다.... 만...

역시 그냥 넘어가는 법이 없군요.... -_-;

8515가 도무지 신호를 읽지 못하더군요. 그정도 약한 신호에는 꿈쩍도 안하겠다는 굳은 의지....

도대체 신호가 얼마나 약하길래 그럴까 싶어서, 별다른 계측기는 없고 해서 가지고 있는 유일한 장비인 만오천원짜리 테스터기로 전압을 대어 보니... 세상에나... 피크 상태에서조차 약 1.7볼트 정도로군요. 이 테스터기의 오차는 대략 10% 까지 생각합니다.

이걸로 어떻게 LED 불빛이 들어왔는지는 여전히 의문이고..

암튼 예상치 못한 이 약한 신호를, 8515가 읽어 들일 수 있을 정도로 강하게 만들어 주어야 할 필요성이 생겼군요. 한 가지 이해가 안되는 건, 왜 똑같은 회로인데, 원래의 마우스 패키지에선 ASIC 에 그대로 들어가도 아무 문제가 없었던가 하는 점인데요. 도무지 모르겠군요.

이 문제를 해결하기 위해, 세 가지 방법을 생각해 보았습니다.

1. 발광부 광도 올리기

발광부에 직렬 연결된 저항기는 560 옴인데, 이를 330 옴으로 변경했습니다. 어떻게 되었을까요... 쯤. 신호가 아예 안뜨는군요. 이로써, 저항값은 원래 세심하게 조정되어 있었다는 점을 알 수는 있겠는데.. 너무 민감하군요.

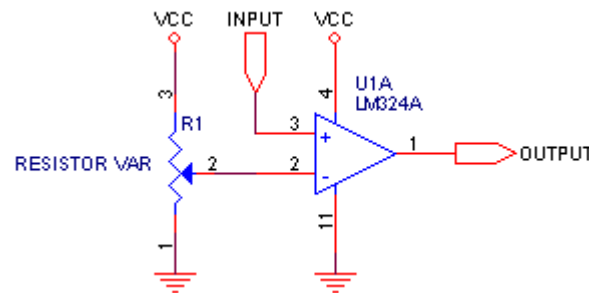
아무튼 해보니 안되고... 다시 원래의 저항으로 답니다. 실패.

2. Buffer 사용

모터 드라이버에 들어가는 신호 처리용으로, 74HC04 인버터를 사용한 바가 있습니다. 14핀 패키지 안에 8개의 게이트가 들어있는데, 그중에 4개는 지금 놓고 있죠. 그래서 인버팅 한 번씩 시켜주면 버퍼 효과가 있지 않을까 하는 생각도 해 보았습니다. 74HC04의 데이터 시트를 보니... 불행히도 신호레벨의 하단점이 2볼트로군요. 역시 사용해도 마찬가지로 안될 게 확실하므로... X표를 칩니다.

3. OP-AMP 사용

비교기 Comperator를 구성해서 아예 확실히 사각파를 만들어 내는 게 정석이다.. 정석대로 하자... 는 생각이 듭니다. 흔한 LM324는 4개의 OP-AMP가 들어있으니 갯수도 딱 맞겠군요. 주파수 특성 따윈 고려해볼 필요도 없을거고...



Non-Inverting Comperator

OP-AMP 모르시는 분을 위해 잠깐 개념 설명 드리자면, 우선 연산증폭기 OPerational AMPLifier는 두 개의 입력신호를 비교해서 출력을 내보내는, 이상적인 장치를 가리키죠. 원래 60년대에 페어차일드사에서 처음 개발해서 팔았는데, 인기가 너무 좋아 그 후로 막 발전되었다는군요.

지금 회로도의 경우와 같이, 입력 신호와 출력신호를 그냥 다이렉트로 연결하면 그대로 비교기가 됩니다. 즉, 3번 핀으로 들어오는 INPUT 전압이 2번핀의 레퍼런스 전압보다 높아지게 되면, 출력전압 OUTPUT이 그냥 위로 뿜어버립니다. 이론적으로야 무한대로 폭발(?)해야 되겠지만... 보시다시피 전원공급이 5V로 딱 막혀있는데서야 그이상 어떻게 올라가겠습니까. 그 안에서 놀아야죠... 글쎄, INPUT이 레퍼런스 전압보다 낮으면 당근 아래로 뚝 떨어져야 될텐데, 역시 하한값이 여기서는 0V로 되어 있으므로... 0V로 되겠죠.

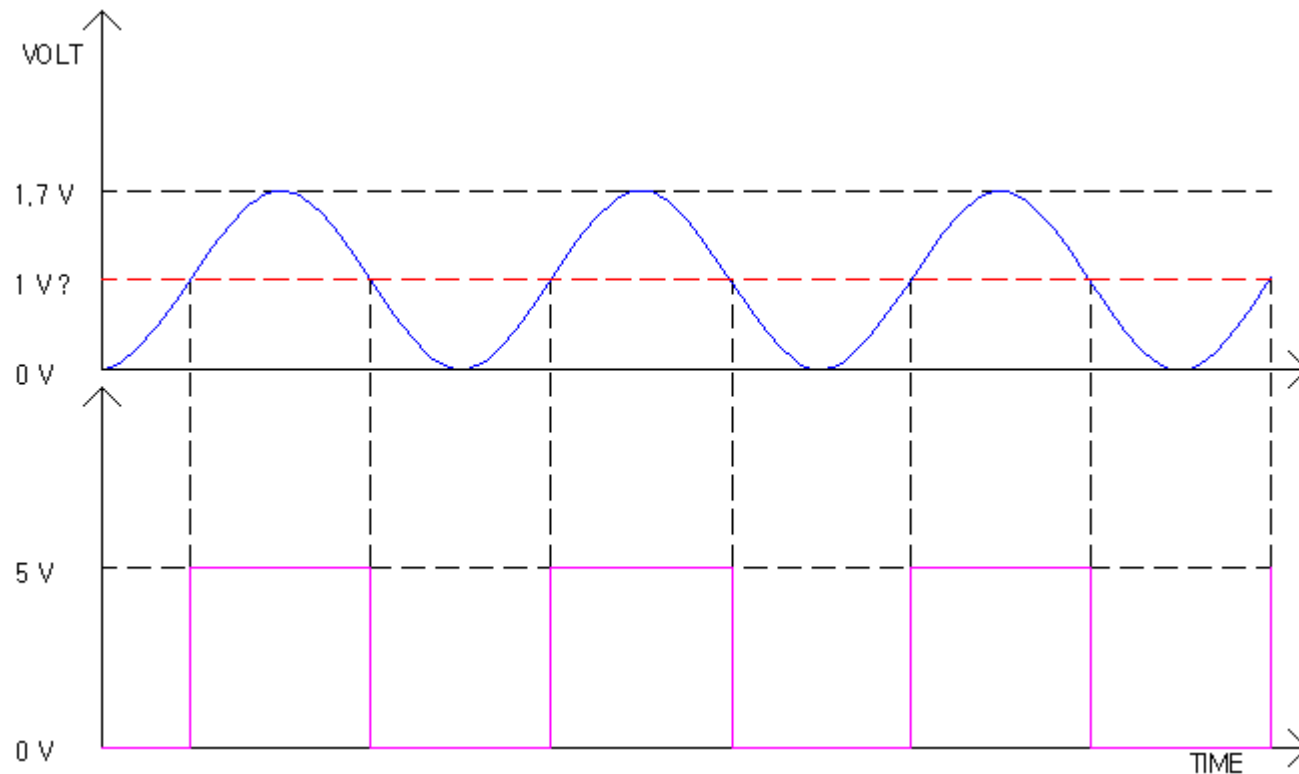
요런 식으로 실제의 OP-AMP는 **포화 Saturation**란 성질이 있는 것이죠. 한계 범위 안에서는 아주 깨끗이 선형적인 성질을 보이지만, 한계점에서는 포화되어 버립니다.

특히, 요 회로 같은 경우 저항 등으로 출력에서 한 선을 따내어 입력 쪽으로 돌려 연결하는... 피드백을 하지 않으므로, 선형적인 증폭 현상이 아니라, 완전히 아래위로 포화되는 Discrete한 모습을 보이게 되겠죠?

그래서, 원래의 센서에서 나오는 두리몽실한 신호를, 비교적 깨끗한 사각파로 만들어 주기를 기대해 볼 수 있겠습니다. 물론 전압도 올리고 전력도 충분히 공급되겠죠?

음... 요기서 조금 안전빵으로다가, 전원부에 콘덴서를 단다든지, 저항을 어떻게 더 달아 주파수 특성을 변경하여 잡음을 없앤다든지(히스테리시스) 하는 옵션을 붙일 수도 있겠지만... 당근 생략합니다. 뭐 별일 있겠습니까.

이해를 위해 아래 그림을 첨부해 봅니다.



쩍. 파란색의 원래 신호를, 분홍색의 사각파로 바꾸는 것을 나타낸 것입니당. 빨간 선으로 나타내진 레퍼런스 전압값이 주어져 있죠..

PS.

성질이 급해서 일단 글을 올리니다만, 내일 LM324 사다가 달아보고 실험한 후에.... 실패하면 바로 이글 지웁니다.

다른 방법을 찾아 보아야겠쥬.. 성공하면 그냥 놔두구...

하아아아... 중계방송 하기도 힘들군요... '일일업무일지' 따위를 쓰기 좋아하는 사람이 있을까요?