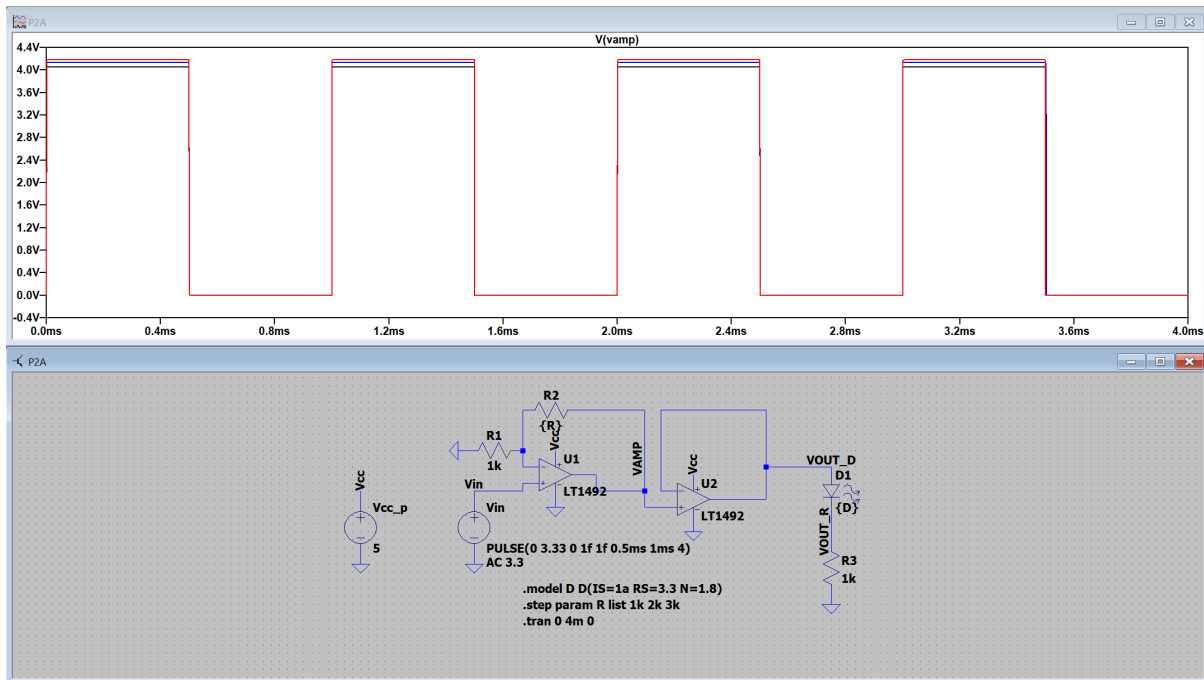


Questions Pràctica 2 Eines de Disseny

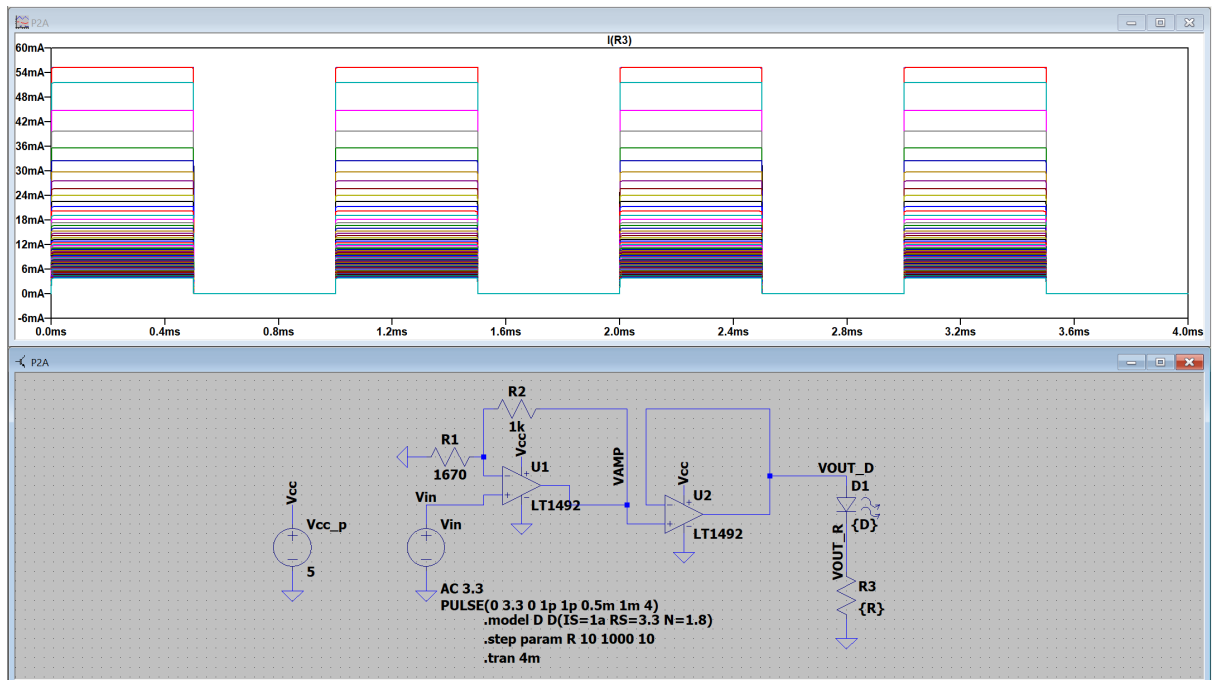
Aidar Iglesias i David Miravent

1. Simularem primer el funcionament del circuit amb diferents guanys. Configureu la simulació per fer un anàlisi del transitori dels senyals (.tran ...) per diferents valors de guany de l'etapa no-inversora (utilitzeu l'eina .step param ... per variar els valors de R1 i R2). Observeu la sortida VAMP per guanys entre 1 i 3. Verifiqueu que els resultats encaixen amb el que sabeu de teoria. Quin és el màxim guany que té sentit utilitzar? Per quin motiu?



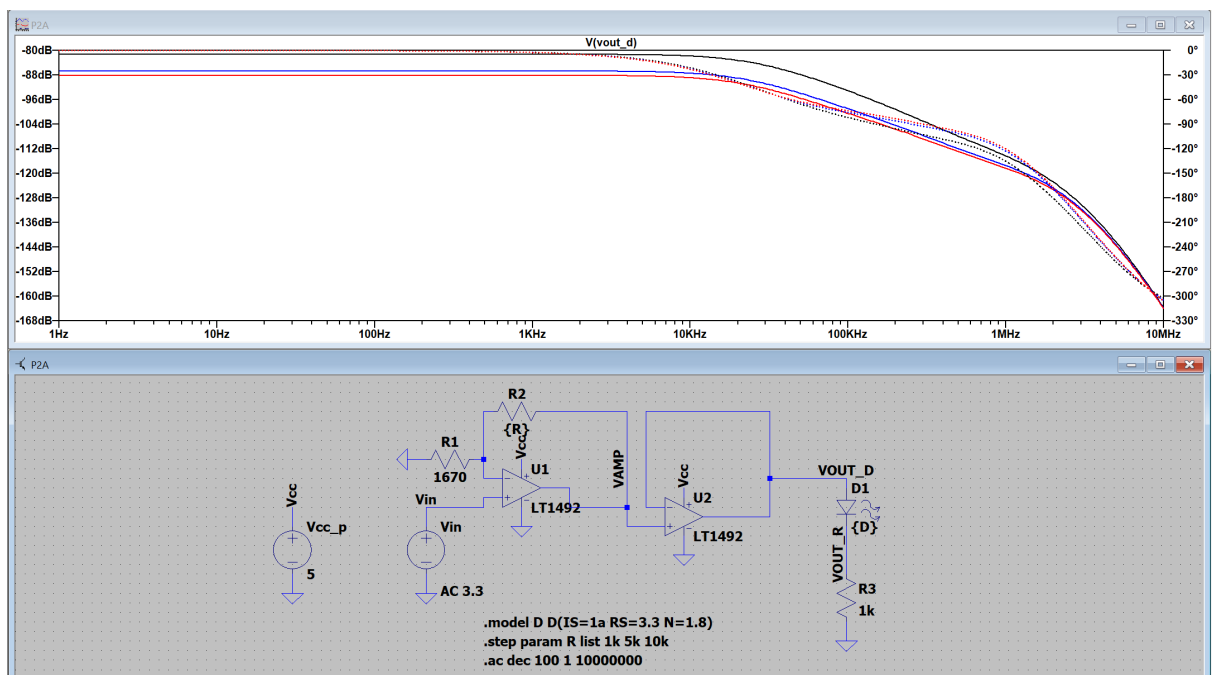
Segons el que veiem a la simulació la màxima amplitud del senyal no correspon al guany que esperàvem ja que l'alimentació es de 5V i satura el senyal. No té sentit dissenyar el circuit per a tenir guanys de més de 1.67 quan l'entrada es de 3.3V.

2. Seguidament, analitzarem l'efecte de la resistència RL. La seva funció és limitar el corrent màxim que pot circular pel LED. Fixeu R1 i R2 per obtenir un guany d'entorn a 1,67 (que ens permetria obtenir 5V de sortida per un senyal d'entrada de 3.3V). Torneu a realitzar un anàlisi transitori (.tran ...) aplicant el mateix tren de polsos quadrats, però variant ara únicament el valor de RL entre 10Ω i 1kΩ. Observeu el corrent que circula pel LED i la caiguda de tensió al terminal de sortida VOUT_D. Quin valor de RL proporciona la màxima brillantor al LED? I la mínima? Per la resistència més baixa, què limita el corrent que circula pel LED?

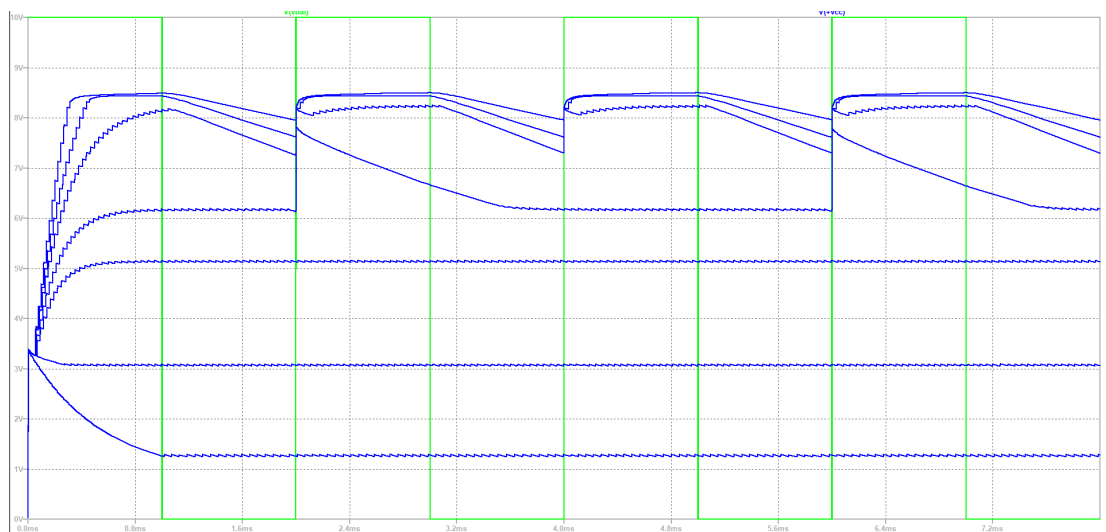
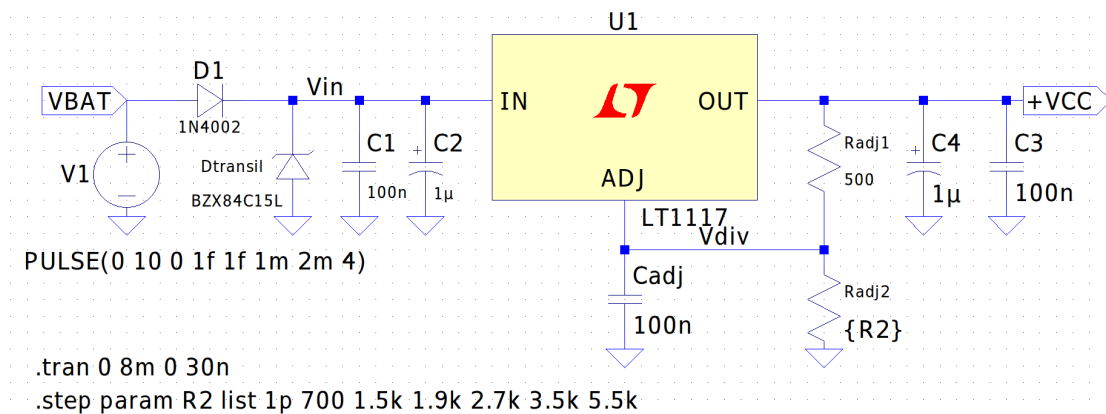


Com veiem a la simulació el corrent que circula pel LED en funció del valor de la resistència de sortida es menor conforme major es la resistència. Quan aquesta resistència es petita és el propi operacional el que limita el corrent.

- Finalment, analitzarem la resposta en freqüència del circuit. Amb aquesta informació sabrem si hi ha cap limitació en la velocitat amb la que podem operar el LED, sense afectar-ne la brillantor. Farem una simulació AC de la resposta en petit senyal del circuit (.ac ...) entre 1Hz i 10MHz. Recordeu-vos de configurar la font VIN per que realitzi una simulació AC. Fixeu R_L a 1k Ω . Observeu la sortida a VOUT_D en funció de la freqüència. Quina és la freqüència de tall a diferents guanyos? Per què varia? Quin impacte pot tenir això en el funcionament del circuit?

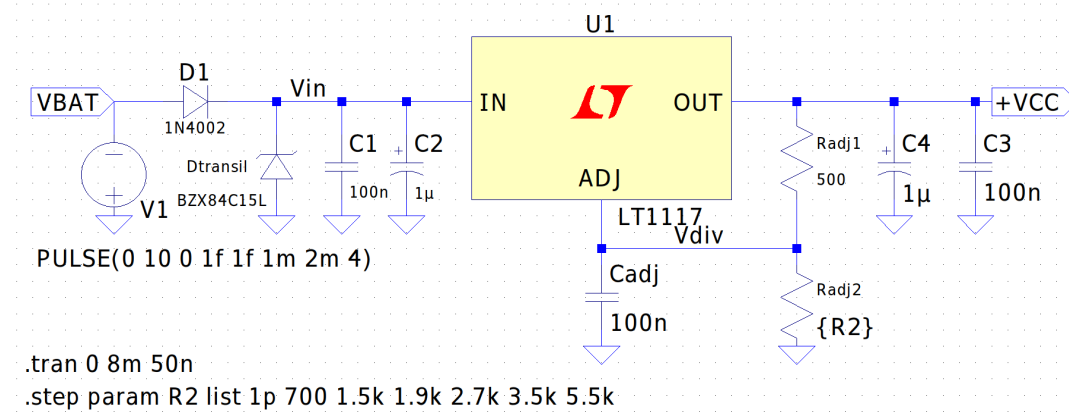


4. Simularem primer el funcionament del circuit configurat per proporcionar diferents nivells de tensió de sortida. Prepareu la simulació per fer un anàlisi del transitori dels senyals (.tran ...) per diferents valors de tensió de sortida teòrics entre 1.25V i 10V (utilitzeu l'eina .step param ... per variar els valors de R1adj i R2adj segons indica el datasheet). Observeu la sortida +VCC i verifiqueu si obteniu les tensions esperades. En quins casos no s'obté la tensió esperada? Per quin motiu?



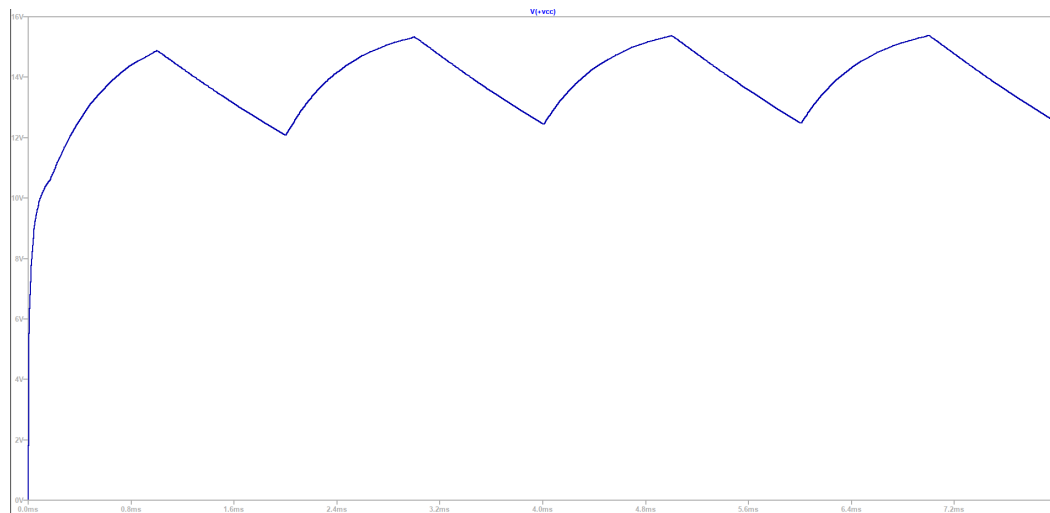
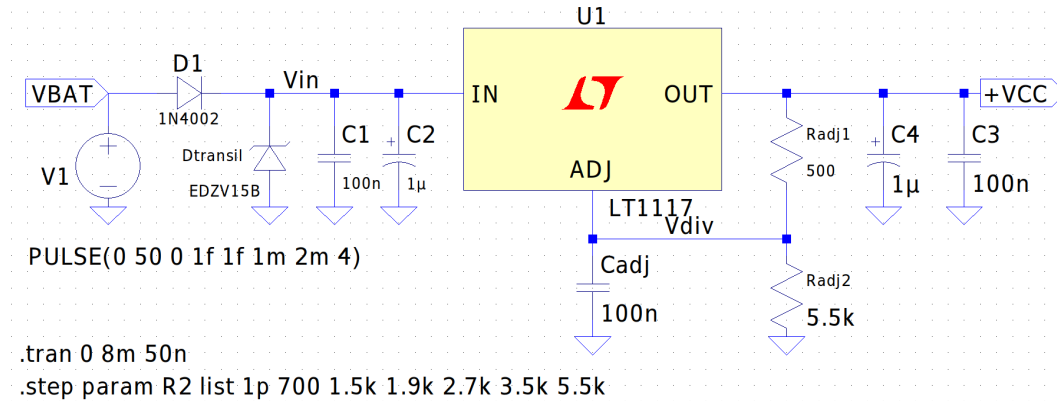
Podem observar que els valors de la tensió de la sortida corresponen a cada pas de la parametrització de la resistència Radj2. Segons el datasheet, $+VCC = 1.25 \cdot (1 + R2/R1)$, i podem veure que en aquest cas es compleix, tot i que es pot apreciar la descàrrega de les capacitats entre pols i pols. Això vol dir que aquestes no són del tot adequades (C1, C2, C3 i C4).

5. Seguidament, estudiarem els efectes dels díodes de protecció. Per això simularem dos possibles errors que podem cometre. D'una banda, podem connectar els terminals de la bateria al revés. Configureu la font d'alimentació que simula la bateria per simular aquesta situació. Quin díode actua en aquest cas com a protecció? Quina tensió obtenim a la sortida? Per quin motiu?



Al connectar la font d'alimentació en polaritat inversa, la tensió de sortida a +VCC és de l'ordre de nanovolts, és a dir, pràcticament nula. Això es deu a que al circuit tenim un diode de protecció contra polarització inversa (D1), la tensió de Breakdown del qual, és molt major a la que hem usat en aquest cas per a fins explicatius. Des del punt de vista pràctic també és útil, doncs no es plausible que el circuit pateixi sobrepics de tensió d'aquell nivell.

6. D'altra banda, podem equivocar-nos i utilitzar una bateria de tensió massa elevada. Configureu de nou la font d'alimentació per que apliqui una tensió excessiva a VBAT. Quin díode actua en aquest cas com a protecció? Quina tensió obtenim a la sortida? Per quin motiu?



Com podem observar, tot i que la tensió d'alimentació sigui molt alta, la sortida serà regulada entre els rangs d'operació. Això és degut al díode transil (Dtransil). Al sobrepassar la tensió especificada per aquest ($V_z = 15V$), que la decidim nosaltres en funció del regulador que prenguem, la sortida romà constant en aquell valor. A la sortida surten uns 14.98V. Aquí passa com abans, que les capacitats anti-arrissat no són adequades i es generen transitoris a la zona on hauria d'haver una resposta constant.