

MOSFET VHF pretpojacala sa paralelnom konfiguracijom,

by: Goran Popovic AD6IW
goran@ad6iw.com

Posto je ovaj tema vec izazvala prilicno zanimanje i diskusije na netu, jer dosta amatera koristi ovaj tip LNA u svojim uredjajima, nasao sam shodno da ovu temu razjasnim. Napravio sam niz simulacija, i eksperimenata da bi utvadio prednosti i nedostatke ove koncepcije. U simulaciji i eksperimentima su koristeni BF998 tranzistori sa S i Noise parametrima od Simensa, kao i clanaka sa web-a. Napravljen je veci broj simulacija. sa Aplac linearnim simulatorom. U simulaciji su koristene idealne komponente, tako da je NF u praksi veci za iznos gubitaka na komponentama. U ovom slucaju oko 0.3dB. Greske su minimalne. Clanak je informativnog karaktera, ali zainteresiranim su dostupni kompletni simulacijski failovi, i rezultati mjerenja. U originalnoj aplikaciji LNA je napravljen sa dva ili cetri paralelna tranzistora, i pretpostavka je da ce sa paralelnom konfiguracijom biti nizi R_n a time i sumni broj pretpojacala. Slicno sa paralelnom vezom otpornika. Kako tvrde autori i audio profesionalci da takav sklop dobro radi na audio frekvencijama i da svaki put kod dubliranja broja tranzistora NF se smanjuje. Ovdje necu ulaziti u detalje oko izvora NF suma, poput flickering noise, Johanson noise, popcorn noise, koje su karakteristicne za audio. Dakle logicno je da postoje ogranicenja sa brojem paralelnih tranzistora, jer bi suprotno tome sa velikm brojem paralelnih tranzistora imali negativni NF, sto naravno ne postoji. Ogranicenja paralelne konfiguracije su u vidu parazitika, a smanjuje se i R_{ds} sto za posljedicu ima pad pojacanja i Ft. Bilo je potrebno karakterizirati LNA, odnosno naci gdje su konkretno ovi limiti. Na dijagramu se vidi kako se ponasaju 1 do cetri paralelna tranzistora u LNA u odnosu na frekvenciju i NF. Simulacije su izvršene na cetri frekvencije na dijagramu oznacene od 1 do 4 ili 10, 70, 100 i 144MHz respektivno. Cetri obojene linije predstavljaju razlicitu konfiguracije Lna sa jednim do cetri tranzistora.

Objasnjenje dijagrama:

Na 10 MHz kombinacija sa cetri tranzistora ima bolji N_f za 0.1dB, na 70MHz jedan transistor ima bolji NF ali za vrlo mali iznos od 0.002dB. Na 100MHz prednost je u korist jednog tranzistora za 0.1dB u korist jednog tranzistora. Na 144MHz razlika je u korist jednog tranzistora i iznosi oko 0.15dB. Moze se vidjeti prelomna frekvencija oko 70MHz

Zakljucak:

Sljedi da LNA konfiguracija sa vise paralelnih tranzistora ima prednosti (NF) samo na niskim frekvencijama. U ovom slucaju to je ispod 10MHz.

Na 144MHz konfiguracija sa dva ili cetri paralelna tranzistora absolutno nema (NF) prednosti u odnosu na jedan tranzistor. Izuzetak je IP, koji je izvan interesa ovog clanka.

Parallel BF998 Vs Freq & NF

