

ELEKTRONISCHE SCHAKELINGEN

Toets 2000-6

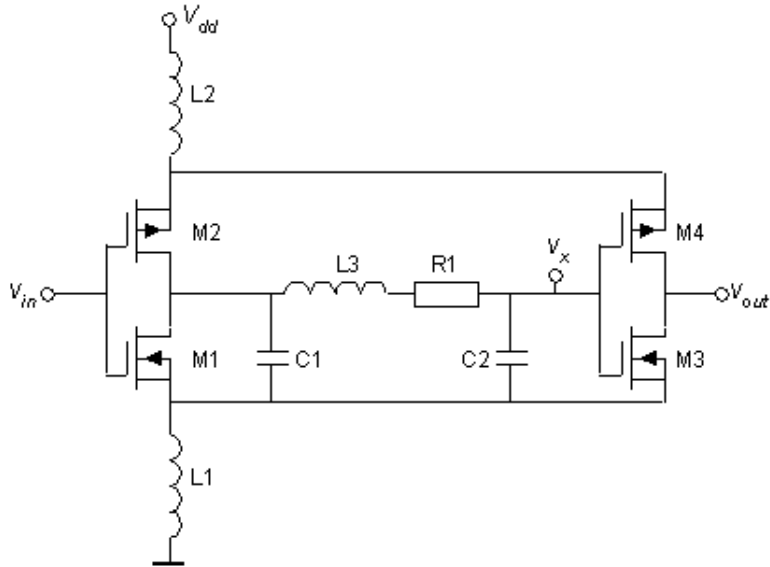
Naam:

Studienummer:

Deze toets gaat over de uitgangstrap van een klokgenerator (een oscillator) die de hele chip moet voorzien van een kloksignaal met een frequentie waarbij de invloed van parasitaire inductanties niet langer verwaarloosd kan worden.

Gegeven onderstaande uitgangstrap (M1 en M2) van de klokgenerator, alsmede een model (C1, C2, L3 en R1) voor het interconnect dat de generator verbindt met de vele kloksignaalbehoevende elektronische schakelingen en een logische poort (M3 en M4) die middels geleverd kloksignaal wordt geschakeld. L1 en L2 modelleren de parasitaire inductanties tussen de chip en de voedingsspanning (tussen de positieve voedingsspanning, V_{dd} en aarde, \perp), gevormd door de aansluitpinnen van het IC en de bond-draadjes.

M1 en M2 zijn twee grote ($W_p/L_p \gg 1600/1$, $W_n/L_n \gg 1000/1$) transistoren. M3 en M4 hebben standaard-afmetingen. Verder geldt: $L1 \gg L2 \gg 20$ nH, $L3 \gg 5$ nH, $R1 \gg 2$ ohm, $C1 \gg C2 \gg 20$ pF en $V_{dd} \gg 5$ volt. Het kloksignaal op punt v_{in} kan beschouwd worden als een blokvormige spanning met een frequentie van 500 MHz, schakelend tussen 5 volt en 0 volt.



Gevraagd:

1. Geef in onderstaand kader een beschrijving van de invloed van $L1$ en $L2$ op het verloop van de stromen door $M1$ en $M2$

2.

Ten gevolge van $L1$, $L2$, $L3$, $C1$, $C2$ en $R1$ vertoont de spanning op punt v_x een doorschot (Engels: over-, undershoot) van enkele volts ten opzichte van de logische niveaus. Beschrijf de gevolgen van dit opslingeren van de spanning op v_x voor de werking van de hiermee aangestuurde logische poort.

3.

Geef één of meer realiseerbare verbeteringen van bovenstaande klokdistributie op componenten-niveau,

d.w.z., omschrijf een verandering van de eigenschappen van één of meer componenten middels een wijziging in de layout van de schakeling zodanig dat de opslinging voldoende klein wordt.

4.



Geef één of meer realiseerbare verbeteringen van bovenstaande klokdistributie op schakelingen-niveau, d.w.z., omschrijf een verandering van het schakelschema d.m.v. het toevoegen en/of veranderen van type componenten zodanig dat de opslinging voldoende klein wordt.

5.



Geef één of meer realiseerbare verbeteringen van bovenstaande klokdistributie op systeem-niveau, d.w.z., omschrijf een wijziging van de rest van het elektronische systeem zodanig dat de opslinging voldoende klein wordt.

6.



Welke van de bij vragen 3, 4 en 5 gegenereerde oplossingen zijn het aantrekkelijkst vanuit energetisch oogpunt, m.a.w. vergen het minste energie? Motiveer je antwoord.