

# Elektronische Schakelingen

Toets 1, 25 April 2002, 10:45-11:45.

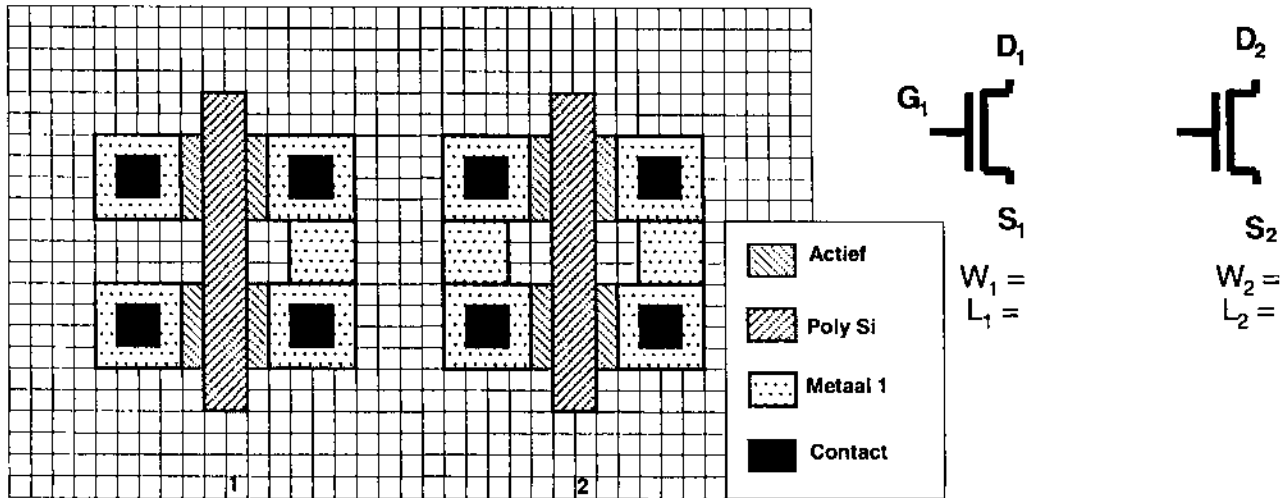
Geef de antwoorden op deze bladen op de daarvoor aangegeven of bestemde plaatsen.

Naam:

Studienummer:

## Opgave 1.

Beschouw onderstaande layout en het bijbehorende schema. De layout laat twee genummerde structuren zien (1 en 2, onderaan de layout) met ieder twee NMOS transistoren, en het schema twee transistoren. Het is de bedoeling dat je de layout van structuur 1 zowel als van structuur 2 beide gaat modelleren met één (1) transistor.

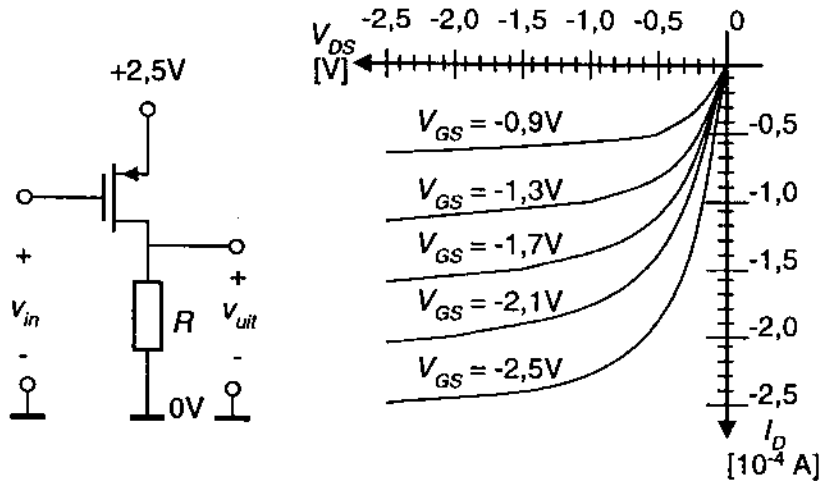


- Geef in de layout duidelijk aan waar de aansluitingen  $G_1$ ,  $S_1$ ,  $D_1$ ,  $G_2$ ,  $S_2$ ,  $D_2$  zich bevinden.
- Geef de *equivalente* afmetingen  $W_1$ ,  $L_1$ ,  $W_2$ ,  $L_2$  van beide structuren, druk het antwoord uit in "aantal hokjes". Schrijf bij het transistor schema.
- Welk model is beter? M.a.w., in welke situatie (1 of 2) is de fout die gemaakt wordt door de twee transistoren in de layout als één transistor in het schema te beschouwen, het kleinst? Verklaar uw antwoord.

Model ..... is nauwkeuriger. Verklaring:

### Opgave 2.

Gegeven onderstaande transistorschakeling en transistorkarakteristiekenschaar waarin de drainstroom  $I_D$  van de transistor is getekend als functie van de drain-source-spanning  $V_{DS}$  voor een vijftal gate-source-spanningen  $V_{GS}$ .



- A. Welk type transistor is hier gebruikt? Geef je keuzen aan door de bijbehorende vakjes in te kleuren. Meerdere antwoorden zijn correct.
- Een junctie-veldeffect transistor
  - Een een metaal-isolator veldeffect transistor
  - Een N-kanaal transistor
  - Een P-kanaal transistor
  - Een enhancement (normally-off) transistor
  - Een depletion (normally-on) transistor
- B. We willen bovenstaande schakeling gebruiken als inverter. Hoe groot dient  $R$  te worden gekozen indien een ingangsspanning  $v_{in}$  van 1,25 volt (de helft van de voedingsspanning) resulteert in een uitgangsspanning  $v_{uit}$  van eveneens 1,25 volt? Antwoord:  $R = \dots \Omega$
- C. Teken
- in bovenstaande grafiek de belastinglijn behorend bij  $R = 10k\Omega$ , en
  - in onderstaande grafiek hoe de uitgangsspanning  $v_{uit}$  verloopt als functie van de ingangsspanning  $v_{in}$ .

