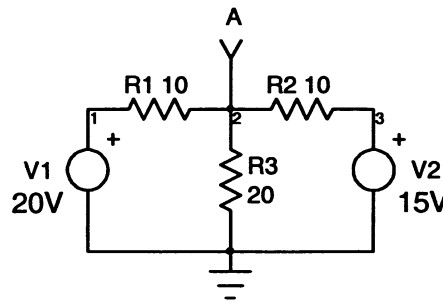


Tentamen Elektronica op 25-11-99

- Dit tentamen bestaat uit 6 opgaven - controleer dit
- Vergeet niet grootheden te specificeren en eenheden te vermelden
- Grafieken dienen te worden voorzien van coördinaatassen met bijbehorende eenheden

OPGAVE 1:

Gegeven is de schakeling in figuur 1. De spanningen zijn gegeven in volts, de weerstandswaarden in ohms.

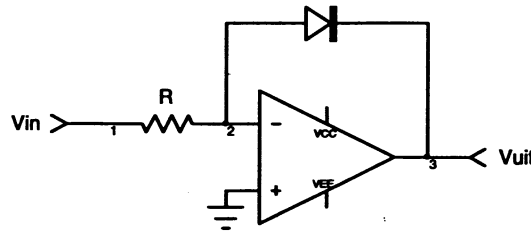


Figuur 1

- a) (15 punten) Bepaal de spanning in punt A.

OPGAVE 2:

Figuur 2 geeft het vereenvoudigde schema van een logaritmische versterker. De hierin opgenomen OPAMP mag als ideaal worden beschouwd. De diodekarakteristiek wordt beschreven door de expressie $I = I_S (e^{40V} - 1)$. Verder is $R = 1 \text{ k}\Omega$ en $I_S = 1 \text{ pA}$.



Figuur 2

- a) (5 punten) Toon aan dat $V_{uit} = A \log(V_{in} / B)$ voor positieve waarden van de ingangsspanning. Bepaal de beide constanten A en B.
- b) (5 punten) Bereken de uitgangsspanning V_{uit} voor $V_{in} = +1 \mu\text{V}$, $+1 \text{ mV}$ en $+1 \text{ V}$.
- c) (5 punten) Een "echte" OPAMP is nooit ideaal. Noem tenminste twee niet-ideale kenmerken die de werking van de schakeling in figuur 2 desastreus (kunnen) beïnvloeden. Geef duidelijk aan waarom dit zo is.

at. met.

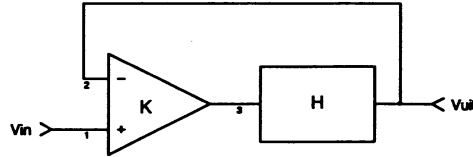
Handwritten notes and diagrams at the bottom of the page, including a small circuit diagram and some calculations.

OPGAVE 3:

Een regelsysteem is opgebouwd volgens figuur 3. De overdracht H is

$$H(f) = \frac{1}{(1 + jf/f_0)^3}$$

De versterkingsfactor K is reëel en onafhankelijk van de frequentie.

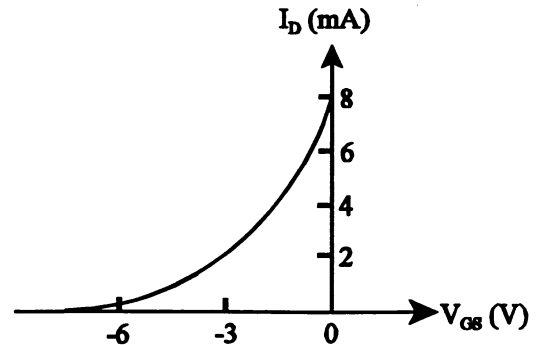
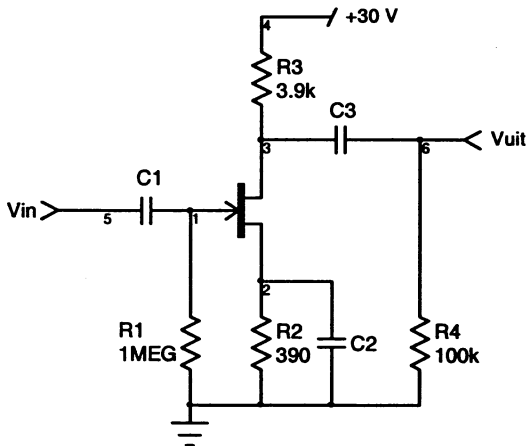


Figuur 3

- (10 punten) Bepaal de waarde van K waarvoor de fasemarge van dit systeem 45° is.
- (5 punten) Bepaal de versterkingsmarge voor de onder a) gevonden waarde van K.

OPGAVE 4:

Beschouw de schakeling in figuur 4. De ingangskarakteristiek van de JFET is gegeven in figuur 5; ga ervan uit dat deze niet afhangt van de spanning tussen *source* en *drain*. Verder is $r_d = 100 \text{ k}\Omega$. De condensatoren mogen bij de beschouwde frequenties als kortsluitingen worden opgevat.



Figuur 5

Figuur 4

- (5 punten) Bereken de DC-instelling, te weten I_{drain} , V_1 , V_2 en V_3 .
- (5 punten) Bepaal deingangsimpedantie R_{in} en de uitgangsimpedantie R_{uit} van de schakeling.
- (5 punten) Bepaal de AC-spanningsversterking $v_{\text{uit}} / v_{\text{in}}$ van de schakeling.

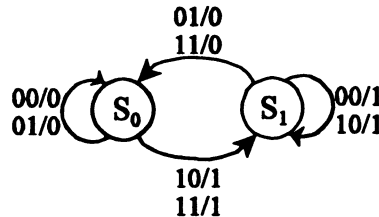
OPGAVE 5:

De pariteit van een binair woord is "even" als een even aantal bits van het woord de logische waarde "1" heeft, en "oneven" als dit aantal oneven is. Beschouw nu een woord bestaande uit 4 bits.

- (5 punten) Ontwerp een schakeling waarvan de uitgang dan en slechts dan de waarde "1" (= true) heeft als de pariteit van het woord aan de ingang oneven is.
- (5 punten) Geef een elektronische realisatie van het ontwerp.
- (5 punten) Breid de schakeling uit met één externe lijn waarmee kan worden geschakeld tussen "even" (uitgang is "1" voor even pariteit) en "oneven" (uitgang is "1" voor oneven pariteit).

OPGAVE 6:

Een automaat met een 2-bit ingang en een 1-bit uitgang wordt beschreven door het toestandendiagram in figuur 6. De overgangen verlopen synchroon met met een kloksignaal en zijn in het diagram gemerkt met een label XY/Z, waarbij {XY} de ingangswaarden vóór de overgang zijn en Z de uitgangswaarde ná de overgang is.



Figuur 6

- (5 punten) Maak een "state transition table", d.w.z. een tabel waarin alle toestanden en alle overgangen tussen toestanden voorkomen.
- (5 punten) Ontwerp op een systematische manier een circuit dat voldoet aan de beschrijving van de automaat. Maak hierbij gebruik van JK-flipflops van het type master-slave.
- (5 punten) Geef een elektronische realisatie van het ontwerp.