

Vermeld Uw naam, adres, postcode, studierichting en jaar van inschrijving. Bladzijden nummeren en aantal ingeleverde bladen vermelden.

Tentamen Elektronica op 30-11-2000

- 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

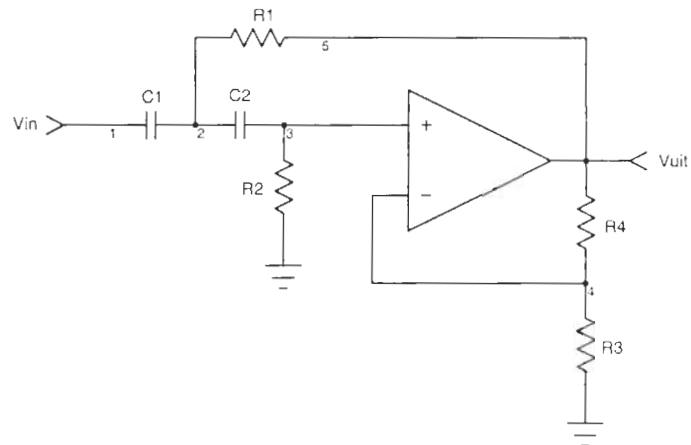
OPGAVE 1:

De weerstand van de spoel in een draaispoelmeter bedraagt 75Ω . De maximale uitslag van de meter wordt bereikt bij een stroom van 1 mA. Laat zien hoe deze meter door het aanbrengen van een weerstand geschikt kan worden gemaakt voor

- a) (5 punten) het meten van spanningen in het bereik 0 - 1 volt,
- b) (5 punten) het meten van stromen in het bereik 0 - 1 ampère.

OPGAVE 2:

De OPAMP in de schakeling in figuur 1 mag als ideaal worden beschouwd. Verder is $C_1 = C_2 = C$, $R_1 = R_2 = R_3 = R$ en $R_4 = (\alpha - 1)R$. De overdracht van de schakeling is gedefinieerd als $A(\omega) = V_{uit} / V_{in}$.

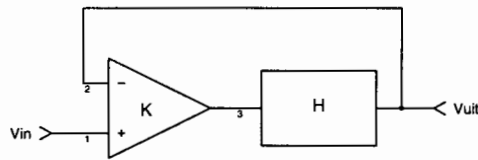


Figuur 1

- a) (5 punten) Toon aan dat
$$V(2) = \frac{j\omega RC(V_{in} + V_{+}) + V_{uit}}{1 + j\omega 2RC}$$
- b) (5 punten) Toon aan dat
$$A(\omega) = \frac{\alpha(j\omega RC)^2}{1 - (\omega RC)^2 + j(3 - \alpha)\omega RC}$$
- c) (5 punten) Schets het Bode-diagram van $\text{mod}(A)$ voor het geval dat $\alpha = 1$.
- d) (5 punten) Schets het Bode-diagram van $\text{arg}(A)$ voor het geval dat $\alpha = 1$.

OPGAVE 3:

Een regelsysteem is opgebouwd volgens figuur 2, waarin $H = 10 / [j\omega(1+1,5j\omega)]$ en K een frequentie-onafhankelijke versterkingsfactor is.



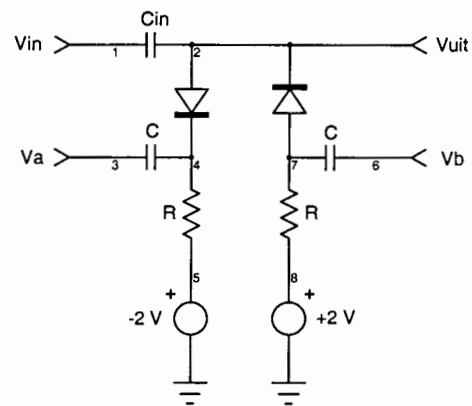
Figuur 2

- (5 punten) Bepaal de waarde van K waarvoor de fasemarge van het systeem 45° is.
- (5 punten) Bepaal de versterkingsmarge voor de gevonden waarde van K .
- (5 punten) Bepaal de frequentie waarvoor de gesloten-lusversterking maximaal is, en bepaal de grootte van deze versterking.

OPGAVE 4:

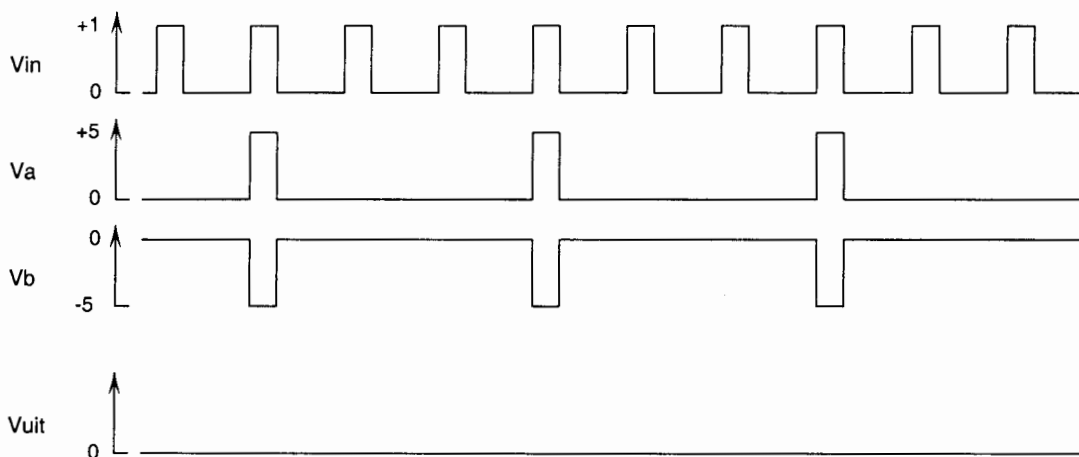
Het netwerk in figuur 3 bestaat uit 2 dioden, 2 weerstanden en 3 condensatoren. De waarden van de componenten zijn $R = 1 \text{ k}\Omega$, $C = 1 \text{ nF}$ en $C_{in} = 100 \text{ pF}$.

Het verloop van de spanningen V_{in} , V_a en V_b als functie van de tijd is weergegeven in figuur 4. De pulsen hebben een breedte van $1 \mu\text{s}$. De spanningswaarden zijn gegeven in volt.



Figuur 3

- (5 punten) Hoe groot is de DC-stroom door de dioden?
- (10 punten) Verklaar de werking van de schakeling en schets het verloop van de uitgangsspanning V_{uit} . Geef duidelijk aan hoe groot de minimale en maximale spanningswaarden zijn, en wat de tijdrelatie met de overige spanningen is.



Figuur 4

OPGAVE 5:

Gegeven is de logische functie:

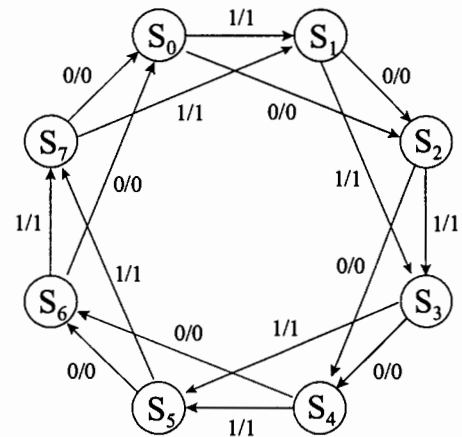
$$E = B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot B \cdot D + A \cdot B \cdot D + B \cdot C \cdot \bar{D} + \bar{B} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D.$$

- (5 punten) Vereenvoudig bovenstaande expressie zoveel mogelijk m.b.v. de rekenregels van de Boole-algebra.
- (5 punten) Vereenvoudig bovenstaande expressie zoveel mogelijk m.b.v. een Karnaugh-diagram.

OPGAVE 6:

Een automaat met een 1-bit ingang en een 1-bit uitgang wordt beschreven door het toestanden-diagram in figuur 5. De overgangen verlopen synchroon met de negatieve flank van een kloksignaal en zijn in het diagram gemerkt met een label X/Y, waarbij X de ingangswaarde vóór de overgang en Y de uitgangswaarde ná de overgang is.

- (5 punten) Stel een toestandentabel op met de volgende kolommen: huidige toestand, huidige uitgangswaarde, ingangswaarde(n), volgende toestand, volgende uitgangswaarde.
- (10 punten) Ontwerp 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.



Figuur 5

JK-flipflop.

Q_{n-1}	Q_n	J	K
0	0	0	×
0	1	1	×
1	0	×	1
1	1	×	0

J	K	clk	Q_n	\bar{Q}_n	
0	0	\square	Q_{n-1}	$\overline{Q_{n-1}}$	no change
0	1	\square	0	1	reset
1	0	\square	1	0	set
1	1	\square	$\overline{Q_{n-1}}$	Q_{n-1}	toggle

